



**ANGELA ELIANE
MELLO KNAESEL**

**PADRÕES DE QUESTIONAMENTO
EM AULAS DE CIÊNCIAS NO BRASIL**



**ANGELA ELIANE
MELLO KNAESEL**

**PADRÕES DE QUESTIONAMENTO
EM AULAS DE CIÊNCIAS NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Didática, realizada sob a orientação científica do Doutor Francislê Neri de Souza, Investigador Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Este trabalho é dedicado aos homens da minha vida:
meu marido e meu filho.

o júri

presidente

Prof. Doutor Rui Marques Vieira

Professor Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Paulo José Coelho de Oliveira

Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto (Arguente)

Doutor Francislê Neri de Souza

Investigador Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro (Orientador)

agradecimentos

Acredito que ao longo de nossas vidas, passamos por diversos ciclos. Este trabalho representa para minha vida o fim de mais um ciclo, o qual trouxe-me imenso crescimento acadêmico e profissional, grande desenvolvimento pessoal, para além do emocional.

Agradeço a Deus pois sem Ele nada seria possível.

Pela paciência, conselhos e ajuda intensa meu muito obrigada ao meu marido Frank, que jamais permitiu que eu desistisse e envolveu-me sempre com seu amor.

Ao meu filho Miguel, luz dos meus olhos, obrigada por transbordar meu coração de amor nos momentos mais cansativos desta jornada.

Meu maior acerto durante este mestrado, sem dúvidas foi a escolha do orientador, Doutor Francislê Neri de Souza. Sem o seu incentivo, suas palavras e conselhos, a sempre pró-atividade, jamais teria seguido em frente, muito obrigada de coração.

Aos familiares, que mesmo estando do outro lado do oceano fazem chegar aqui todo apoio e amor.

Agradeço imensamente a Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, nomeadamente os diretores, professores e alunos das escolas Cristina Marcatto e Padre Alberto Jacobs, que colaboraram com a minha pesquisa, sem eles nada disso seria possível.

E por fim, aos velhos e novos amigos, do novo e do velho mundo, que tornam minha vida mais alegre e prazerosa, com vocês a vida é muito mais colorida, obrigada sempre.

palavras-chave

Padrão e Perfil de Questionamento, Educação em Ciências, Perguntas, Professores, Alunos, Ensino Fundamental

Resumo

O questionamento deve fazer-se presente nas aulas de ciências, principalmente quando atribuímos ao ato de questionar a busca de soluções para situações-problema e consequentemente o desenvolvimento cognitivo. Ao questionarmos, estabelecemos novos conceitos e traçamos diferentes caminhos em busca do conhecimento. Este estudo visa diagnosticar o padrão e o perfil questionador de professores e alunos de duas escolas do sul do Brasil, nomeadamente em aulas do Ensino Fundamental do 1º ao 5º Ano. Desta forma passaremos a conhecer, em termos gerais, como questiona este grupo em estudo.

Este estudo assenta-se em uma metodologia naturalista e qualitativa, com base em dados não-numéricos e não-estruturados, mas que considerará alguns aspectos quantitativos e em contexto estimulado na sua análise. Foram realizadas observações e gravações em áudio de 10 aulas de ciências, além da aplicação de um questionário. Os dados foram transcritos e analisados através de técnicas de análise de conteúdos e com o apoio dos *software* WebQDA e SPSS.

Como resultados deste estudo, encontramos que os professores perguntam muito, e os alunos quase não perguntam, com uma razão aproximada de 15 para 1. Identificamos que apesar do elevado número de perguntas abertas (cerca de metade) o nível cognitivo detectado foi baixo. Além disso, a grande maioria das perguntas é meramente não-científica e acadêmica. Já em contexto estimulado (através de texto e imagens) os professores forneceram apenas perguntas científicas. Para além disso, relativamente ao perfil de questionamento, identificamos que cerca de 25% dos alunos diz ser tímido, ou ter receio da reação dos professores ou colegas, e por isso não faz perguntas. Tanto para eles quanto para os professores, os principais motivos para perguntar foram o de encontrar respostas e tirar suas dúvidas. Outro achado foi que 70% dos alunos disse ter por vezes dificuldade em entender a pergunta do professor, tanto por não entender o sentido da pergunta, quanto por não ter tido tempo de pensar em uma resposta.

Dados similares encontrados na literatura também são reportados e analisados. Por fim, apontamos que os professores das turmas analisadas pouco conheciam sobre o questionamento, e percebemos que apesar dos professores reconhecerem que há necessidade e vantagens no aprendizado dos alunos ao se utilizar de técnicas e incentivos para uma abordagem mais ativa, há pouco incentivo para que isto ocorra na prática.

Os resultados sugerem que algo precisa ser feito neste sentido de modo a melhorar a qualidade de ensino, e que o questionamento ativo é uma importante ferramenta que pode ser utilizada para atingir este objetivo.

Keywords

Questioning Patterns and Profiles, Science Education, Questions, Teachers, Students, Elementary School

Abstract

Questioning must be present in science classes, mainly when we assign the search of solutions to problem situations and cognitive development to the act of questioning. By questioning, we establish new concepts and trace different paths in pursuit of knowledge.

The main goal of our study is to diagnose the questioning patterns and profiles of teachers and students in the first five years of elementary schools in the south of Brazil.

This study is based on a qualitative and naturalistic methodology, grounded in non-numerical and non-structured data, but will consider some quantitative aspects and in stimulated context in its analysis. Observations and audio recording of 10 science classes were made, as well as the application of a questionnaire. Data was transcribed and analysed with the support of SPSS and WebQDA.

As results of this study, we found that the teachers ask too much, and the students rarely ask, with a ratio of 15 to 1. We identified that although the number of open questions was high, the cognitive level was low. Beyond that, the majority of these questions are non-scientific and academic. In stimulated context (through text and images), the teachers provided only scientific questions. In addition, as far as the questioning profile is concerned, we identified that about 25% of the students said to be shy or have afraid of the reactions of both teachers and class colleagues, thus they don't make any questions at all. For both (students and teachers) the main reasons to ask are to find answers to their questions and try to minimize their doubts. Another finding is that around 70% of the students sometimes have difficulties to understand teachers' questions, because they don't understand the meaning of the question at all, or to don't have time to think in an answer. Similar findings were also found in the literature and were analysed and discussed.

Finally we would like to point out that the teachers of the analysed groups knew little or nothing about questioning techniques and we recognize that although these teachers know that there are many advantages of using an active approach on learning and questioning, there is little incentive for this to occur in practice.

Results suggests that something must be done in this sense in order to improve the quality of teaching and learning, and the active questioning is an important tool that can be used to achieve these goals.

Sumário

Sumário.....	i
Lista de Figuras	iii
Lista de Tabelas	iv
1 Introdução.....	1
2 Enquadramento Teórico	9
2.1 Estudos sobre o questionamento	9
2.2 Tempo de Espera	13
2.3 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	14
2.4 Definição de padrão e perfil.....	15
2.5 Nível Cognitivo.....	16
2.6 Taxonomia SOLO.....	17
2.7 Função das Perguntas.....	18
2.8 Natureza das Perguntas Científicas.....	19
2.9 Padrões e Perfis de Questionamento em Aulas de Ciências	19
3 Metodologia	27
3.1 Recolha de dados	28
3.1.1 Gravação de Áudio, Transcrição e Análise com o WebQDA	29
3.1.2 Inquérito por Questionário.....	33
3.2 Modelo de Análise Desenho de investigação	34
3.3 Validação	36
4 Resultados	41
4.1 Caracterização do Contexto	41
4.2 Caracterização dos Participantes.....	43
4.3 Perfil dos Alunos	45
4.4 Perfil dos Professores.....	54
4.5 Padrão de Questionamento em Sala de Aula	57
4.5.1 Professores.....	58
4.5.2 Alunos.....	64
4.5.3 Análise e Comparação entre as perguntas de Professores e Alunos.....	68
4.6 Análise das Perguntas Obtidas Através do Questionário.....	71

4.7	Como contribuir para perguntar mais	77
5	Conclusões e Considerações Finais.....	83
5.1	Síntese dos resultados	83
5.2	Resumo das principais conclusões.....	90
5.3	Impacto na educação em Ciências	91
5.4	Limitações do estudo	92
5.5	Sugestões para futuras investigações	93
	Bibliografia.....	94
	Anexo I – Questionário designado aos Alunos	99
	Anexo II – Questionário designado aos Professores	103
	Anexo III – Documento de Validação por Avaliadores Externos	108

Lista de Figuras

Figura 3.1 – Manutenção das Fontes de Dados no WebQDA.....	30
Figura 3.2 – Processo de Codificação do Texto no WebQDA.....	31
Figura 3.3 – Análise dos Dados com o WebQDA.....	32
Figura 3.4 – Modelo de Análise	35
Figura 3.5 – Desenho de Investigação.....	36
Figura 3.6 – Níveis de Concordância entre a Investigadora e os Juízes por Dimensão	38
Figura 3.7 – Níveis de Concordância entre a Investigadora e os Juízes por Juiz.....	38
Figura 4.1 – Localização Geográfica de Jaraguá do Sul	42
Figura 4.2 – Como você acha que poderia contribuir para perguntar mais.....	77

Lista de Tabelas

Tabela 3.1 – Nós em árvore utilizados na categorização	31
Tabela 4.1 – Alunos participantes por idade	43
Tabela 4.2 – Distribuição dos alunos por ano escolar e idade.....	43
Tabela 4.3 – Distribuição dos alunos por ano escolar e escola	44
Tabela 4.4 – Distribuição dos alunos por nota	44
Tabela 4.5 – Frequência com que os alunos dizem formular perguntas.....	45
Tabela 4.6 – Sinto-me à vontade para fazer perguntas à minha professora (Questão 4a)...	46
Tabela 4.7 – Tenho receio de mostrar a minha falta de estudo à minha professora (Questão 4b).....	46
Tabela 4.8 – Tenho receio que os meus colegas riam de mim (Questão 4c).....	47
Tabela 4.9 – Sei formular perguntas (Questão 4d).....	47
Tabela 4.10 – Sinto grande dificuldade em escrever perguntas (Questão 4e).....	48
Tabela 4.11 – Sei a matéria, por isso não preciso fazer perguntas (Questão 4f).....	48
Tabela 4.12 – Nunca falto e estou atento, por isso não preciso fazer perguntas (Questão 4g)	49
Tabela 4.13 – Sinto-me mais à vontade em fazer perguntas aos colegas (Questão 4h)	49
Tabela 4.14 – Prefiro fazer perguntas por escrito (Questão 4i).....	50
Tabela 4.15 – Prefiro fazer perguntas oralmente (Questão 4j).....	50
Tabela 4.16 – Prefiro fazer perguntas quando estou sozinho com a professora (Questão 4k)	50
Tabela 4.17 – Sou tímido e não gosto de fazer perguntas (Questão 4l)	51
Tabela 4.18 – É importante formular perguntas por quê? (Questão 5 - Detalhado).....	52
Tabela 4.19 – É importante formular perguntas porquê? (Questão 5 - Resumido).....	52
Tabela 4.20 – Costumas ter dificuldades em entender as perguntas da professora? (Questão 6).....	53
Tabela 4.21 – Se você teve dificuldade em compreender as perguntas, foi por que? (Questão 6a).....	53
Tabela 4.22 – A que se deve essa dificuldade? (Questão 4b).....	54
Tabela 4.23 – Com que frequência os seus alunos costumam formular perguntas? (Questão 5).....	55
Tabela 4.24 – É importante formular perguntas por quê? (Questão 7)	57

Tabela 4.25 – Perguntas do Professor de acordo com o Nível Cognitivo por Ano Escolar	58
Tabela 4.26 – Perguntas do Professor de acordo com a Taxonomia SOLO por Ano Escolar	59
Tabela 4.27 – Perguntas Abertas/Fechadas por Taxonomia SOLO (Professores)	61
Tabela 4.28 – Perguntas do Professor de acordo com a Função por Ano Escolar	62
Tabela 4.29 – Perguntas do Professor de acordo com a Natureza das Perguntas por Ano Escolar	62
Tabela 4.30 – Perguntas do Aluno de acordo com o Nível Cognitivo por Ano Escolar	65
Tabela 4.31 – Perguntas do Alunos de acordo com a Taxonomia SOLO por Ano Escolar	65
Tabela 4.32 - Perguntas Abertas/Fechadas por Taxonomia SOLO (Alunos)	66
Tabela 4.33 – Perguntas do Aluno de acordo com a Função por Ano Escolar	66
Tabela 4.34 – Perguntas do Aluno de acordo com a Natureza (Acadêmicas, CTS) por Ano	67
Tabela 4.35 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com o Nível Cognitivo.....	68
Tabela 4.36 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com a Taxonomia SOLO	69
Tabela 4.37 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com a Função.....	69
Tabela 4.38 – Relação entre o nível cognitivo e a função das perguntas dos professores ..	70
Tabela 4.39 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com a Natureza das Perg.Científicas	70
Tabela 4.40 – Número e Frequência de Perguntas por Professor e Aluno	71
Tabela 4.41 – Perguntas de Acordo com o Nível Cognitivo x Turma-Alunos-Profs.....	72
Tabela 4.42 – Perguntas de acordo com a Taxonomia SOLO x Turma-Alunos-Profs	73
Tabela 4.43 – Perguntas de Acordo com a Função x Turma-Alunos-Profs	75
Tabela 4.44 – Perguntas de Acordo com a Natureza Científica x Turma-Alunos-Profs.....	76

INTRODUÇÃO

1 Introdução

O saber fechado, estático e unidirecional deve dar lugar a um conhecimento aberto, complexo e que necessita de reorganizar-se e recombina-se constantemente. É preocupante o fato do ensino das Ciências não estar a oferecer uma cultura científica adequada a todos os alunos, deixando-os sem o entusiasmo necessários para os enveredarem por percursos académicos de carácter científico-tecnológico.

Sendo-lhes útil pessoal e profissionalmente, os alunos escolhem os estudos de ciências quando pensam que isto é interessante. Porém a procura por este tipo de cursos a nível superior tem vindo a diminuir notoriamente (Martins, 2002).

Infelizmente a Escola não tem sido capaz de evoluir na mesma velocidade tal como a sociedade e a tecnologia evoluiu nos últimos anos. Na área tecnológica, os equipamentos e softwares são desenvolvidos para serem trocados em média a cada dois anos ou menos, forçando o utilizador a uma atualização, e criando nele uma necessidade que até então não havia. Os professores por sua vez permanecem em sala de aula durante 20, 25 ou mais anos. Durante este período, poucas vezes os professores recebem treinamentos e formações específicas em alguma metodologia inovadora, como por exemplo o questionamento do qual estamos aqui a falar. Mesmo quando isto ocorre, fica muito mais fácil e cómodo para o professor manter a sua forma tradicional de ensino até o fim de sua carreira. Só então um novo professor assumirá as funções deste trazendo as novidades e avanços que lhe fora ensinado durante a sua licenciatura. Desta forma, torna-se essencial apoiar-se nos interesses das crianças e jovens e reunir esforços na construção e reconstrução de uma educação que satisfaça estas necessidades. É preciso que haja uma educação democrática e crítica, em que as habilidades do pensar, comunicar, aprender a aprender, colaborar, conviver, refletir e questionar sejam valorizados, de forma a contribuir para uma aprendizagem ativa, priorizando e incentivando o educando na busca pelo conhecimento.

“O ensino das ciências tem vindo a ser alvo de críticas por parte de educadores e construtores de opinião pública por se constatar que está longe de satisfazer as necessidades da sociedade atual, dados os reduzidos níveis de literacia científica apresentados pelas populações” (Martins, 2002, p. 28).

De acordo com as novas perspectivas de ensino, “os objetos de estudo devem passar a ser problemas abertos em que os alunos se devem envolver, pesquisando

informação, valorizando ligações inter e trans-disciplinares, desenvolvendo competências (onde a criatividade e o espírito crítico têm um valor primordial), atitudes e valores relevantes do ponto de vista pessoal e social” (Cachapuz, 2000; Martins, 2002, p. 29).

Nos últimos cerca de 40 anos de ensino em Ciências, a Perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP) é a mais emergente, e resulta de um movimento evolutivo, ora gradual, ora de ruptura, e representa um importante salto qualitativo no ensino em Ciências (Cachapuz et al., 2002).

No entanto, a proliferação deste novo paradigma requer que os professores revejam as suas práticas no contexto de sala de aula, tendo em consideração um reenquadramento de competências que correspondam a situações concretas do quotidiano das crianças e jovens.

Segundo Cachapuz, Praia et al (2002) trata-se de mudar atitudes, processos metodológicos e organizativos de trabalho. A discussão dos alunos com a ajuda do professor deve ser o berço da informação que se procura, enquanto que anteriormente, este nascia mais de um processo curricular muito estruturado e exaustivo. “Os problemas amplamente discutidos na aula nascem de problemáticas mais abertas, com raízes ou incidências sociais fortes, que pouco a pouco se vão delimitando e preparando para o *exercício de pesquisa* partilhada” (Cachapuz, 2000, p. 15).

Torna-se essencial desenvolver os alunos cognitivamente e afetivamente, sem fornecer respostas prontas, mas encaminhando-os para a busca de soluções, desenvolvendo a competência do questionamento, favorecendo o trabalho colaborativo e incentivando-os à resolução de problemas.

O desenvolvimento da competência de questionamento contribui para o desenvolvimento cognitivo de quem as formula, estimulando capacidades de pensamento e esquemas de raciocínio (Dillon, 1998; Neri de Souza, 2006; Pedrosa de Jesus, 1999).

De forma a promover esta aprendizagem mais ativa, estudos recentes apontam o estímulo às perguntas dos alunos como uma estratégia interessante e bastante positiva. Porém até o momento ainda pouco se conhece sobre a atual realidade acerca dos padrões e perfis de questionamento nos primeiros anos do ensino fundamental.

Assim, é importante conhecer esta realidade para que as estratégias de questionamento mais apropriadas sejam desenvolvidas pelos professores, a fim de

promover a discussão questionadora geradora de efetivo conhecimento em sala de aula. Desta forma, optamos por um estudo diagnóstico, com a intenção de conhecer o perfil e o padrão de questionamento dos envolvidos (professores e alunos), conhecendo assim uma parcela ainda que pequena da realidade acerca do questionamento destes anos de escolaridade no Brasil.

A presente investigação, decorreu no Ensino Fundamental, nas turmas de 1º ao 5º anos, em duas escolas brasileiras. Foram realizadas observações e gravações em áudio, que posteriormente analisaremos, assim como os questionários que foram aplicados seguidamente as observações.

Estudos apresentam índices altos de perguntas feitas pelos professores e poucas realizadas pelos alunos em contexto de sala de aula (Almeida, 2010; Almeida & Neri de Souza, 2010; Bektas & Sahin, 2007). Sabemos da importância cognitiva do questionamento, porém poucas vezes encontramos a valorização das perguntas direcionadas aos alunos, tampouco perguntas partindo destes.

Sabemos que em um ambiente de aprendizagem ativa, deve ser incentivado o questionamento. A formulação de perguntas não deve ser vista apenas como uma simples tarefa de esclarecer uma dúvida, mas o de promover discussões mais abertas acerca do tema em questão, contribuindo para uma aprendizagem mais abrangente. Quanto mais se pergunta, mais se aprende a perguntar, e para isso as perguntas de maior nível cognitivo devem ser privilegiadas. Além disso, de acordo com a taxonomia SOLO (Biggs & Collis, 1982), as perguntas que contemplam mais de um único ponto central e que estabelecem relações entre eles também devem ter o seu lugar.

Diante deste quadro, pretende-se ao longo deste trabalho investigar o padrão de questionamento em aulas de Ciências, por parte dos alunos, por parte dos professores (perfil de questionamento), bem como a turma como um todo (padrão de questionamento).

Resumidamente, o padrão de questionamento refere-se basicamente à quantidade, qualidade, nível cognitivo, tempo de espera, função, natureza e outras dimensões relativas às perguntas realizadas em sala de aula como um todo, pelos professores, pelos alunos. Ao efetuar o diagnóstico, mudanças nas atitudes dos professores e alunos podem ser sugeridas para melhorar a interação e consequentemente o aprendizado em sala de aula.

Este estudo assenta na idéia da necessidade de conhecer a realidade dos padrões e perfis de questionamento das aulas presenciais de duas escolas do Ensino Fundamental do Sul do Brasil. Sabemos da importância do questionamento em sala de aula como instrumento potencializador no processo ensino aprendizagem. Conhecemos algumas realidades acerca do estudo sobre questionamento no ensino superior e secundário, que apontam a necessidade de aprimorarmos a capacidade de questionar. As investigações mostram altos índices de perguntas realizadas pelos professores e poucas partindo dos alunos. Assim, é importante conhecer a realidade nos primeiros anos do ensino fundamental, para percebermos como caracteriza-se este grupo de ensino.

Os objetivos específicos desta investigação são:

- Diagnosticar o padrão de questionamento em aulas de Ciências, em duas escolas do ensino Fundamental do Sul do Brasil;
- Identificar o Perfil de questionamento dos professores e alunos envolvidos no processo;
- Compreender criticamente a realidade do padrão do questionamento deste grupo na aprendizagem das Ciências;
- Avaliar a percepção dos professores e alunos sobre seus próprios perfis de questionamento no contexto do padrão das suas próprias aulas.

A questão de investigação principal é:

- Quais são os padrões e perfis de questionamento de alunos e professores em aulas de Ciências, no âmbito do ensino fundamental, em duas escolas do Sul do Brasil?

Questões subsidiárias

- Quantas perguntas, em média, os professores e alunos formulam durante as aulas de ciências?
- Qual a função e nível cognitivo das perguntas que professores e alunos formulam nas aulas de ciências?
- Qual é a importância que professores e alunos atribuem ao ato de formular perguntas em contexto escolar?
- Consideram os professores e alunos que sabem formular perguntas?
- Qual a motivação dos alunos para formularem perguntas em sala de aula?

Esperamos com o resultado desta investigação, contribuir com a comunidade acadêmica, na identificação de alguns índices acerca do questionamento, e que as instituições de ensino possam a partir disto, adotar uma mudança de comportamento, favorecendo o questionamento, a fim de auxiliar os educadores na busca de uma melhor qualidade de ensino (Neri de Souza & Pedrosa de Jesus, 2007).

Neste capítulo fizemos uma introdução e contextualização à temática deste trabalho de investigação, esclarecemos a problemática relacionada ao tema, bem como delineamos mais especificamente quais são as questões de investigação que serão abordadas.

No capítulo 2 será feito um breve histórico dos trabalhos relacionados e enquadraremos o trabalho segundo as teorias e experimentos já realizados até o momento. Muitas das definições e termos utilizados no seguimento do trabalho serão discutidas neste capítulo. Ainda neste capítulo iremos abordar de forma mais específica o questionamento em sala de aula aplicado às aulas de ciências e sua interação entre professores e alunos.

Antes de entrarmos diretamente à parte dos resultados, informamos ao leitor no capítulo 3 sobre os procedimentos metodológicos utilizados, desde a definição do escopo deste trabalho bem como foi feita a coleta de dados e como estes foram tratados posteriormente.

A apresentação e análise dos resultados deste trabalho serão discutidas no 4º capítulo, fazendo uma breve caracterização dos participantes, um diagnóstico do padrão de questionamento dentro do âmbito das aulas de ciências e uma breve discussão do perfil de questionamento dos participantes (professores e alunos) procurando responder as questões de investigação anunciadas.

Finalmente no quinto capítulo tecemos algumas considerações finais a respeito deste trabalho, através da síntese dos resultados, apresentando seu impacto na educação em Ciências, as limitações do estudo e sugerindo alguns pontos não cobertos por este trabalho que possam ser alvo de investigações futuras.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2 Enquadramento Teórico

O presente capítulo tem como propósito apresentar uma revisão bibliográfica acerca de estudos sobre o questionamento, o padrão e o perfil do questionamento, o questionamento em aulas de Ciências, citando, discutindo e criticando de forma argumentativa os trabalhos históricos fundamentais e artigos atuais que fundamentam esta dissertação.

2.1 Estudos sobre o questionamento

Podemos citar autores desde a década de 60 a referir o questionamento em sala de aula. Durante muito tempo o alvo de inúmeros trabalhos, era o de investigar que espécies de perguntas eram feitas aos alunos. Rowe já referia nesta época à prática de muitos professores que esperam respostas imediatas de seus alunos, e não priorizam a necessidade do aluno em pensar e elaborar uma resposta (Rowe, 1969; Susskind, 1969).

Depois desta fase, o questionamento dos alunos e a relação destes com os professores foi o foco das investigações. Conforme pode ser visto em (Cornbleth, 1975), se os alunos devem tornar-se independentes e tomadores de decisões, eles precisam primeiramente tornar-se bons "perguntadores". A autora também salienta que dado o aumento exponencial no volume de conhecimento produzido e a rápida natureza evolutiva da sociedade, respostas fechadas não são suficientes e a forma de aprender e questionar deve consequentemente evoluir.

O conhecimento não está apenas nos livros à espera que alguém simplesmente aprenda. O conhecimento é produzido em resposta a perguntas, uma vez que você aprende a perguntar, você aprende a aprender. A arte e a ciência de questionar não são ensinadas nas escolas (Postman & Weingartner, 1969). Formular perguntas pode ser tarefa árdua, mas não impossível. Carr (1998) faz uso da citação anterior e nos mostra uma vez mais a necessidade de introduzirmos o questionamento em sala de aula.

De acordo com Sternberg (1994), as crianças são naturalmente "perguntadoras", e elas precisam ser para poderem adaptar-se ao ambiente complexo e mutante em que vivemos. Porém se elas continuam a fazer perguntas, e especialmente a fazer boas perguntas, depende em grande parte em como os adultos as respondem. Sendo as crianças

naturalmente “perguntadoras”, como diz Sternberg, o que ocorre no decorrer dos anos letivos com o ato de perguntar das crianças? Estaremos nós professores incentivando ou reprimindo nossos alunos nesta importante competência que é questionar?

O que se tem observado normalmente (Almeida & Neri de Souza, 2010), é que o discurso do professor prevalece, em detrimento ao trabalho colaborativo, o que acaba muitas vezes por impedir interações mais espontâneas. Além disso, ainda pode existir a pressão de cumprimento de um determinado programa, muitas vezes este sendo estabelecido pelas diretrizes curriculares nacionais. Isto pode fazer com que o professor não tenha tempo suficiente para permitir maior interação com os alunos e não deixando espaço para eles manifestarem seus interesses e curiosidades, havendo assim espaço apenas para a transmissão dos conteúdos previamente estabelecidos. Entretanto, é notório que a elaboração de perguntas é uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio e atitude crítica dos alunos (Pedrosa de Jesus, 1991). Tanto é, que inúmeros estudos são feitos de forma a promover e fomentar o questionamento interativo em sala de aula (Teixeira-Dias et al., 2005).

Dentre vários estudos já realizados, sabe-se que, em geral, os professores fazem uso de perguntas de baixo nível cognitivo, muitas vezes apenas para certificar-se de que aquele assunto do qual está a falar foi absorvido pelo aluno. Como a maioria dos alunos não querem demonstrar aos colegas o desconhecimento, acabam por apenas concordar e o professor se sente satisfeito por sentir que está a cumprir o seu papel. Quando acontece de algum aluno formular uma pergunta, esta se dá normalmente em ambientes em que o aluno se sinta mais à vontade ou naqueles temas em que ele tem maior confiança (Ferreira & Neri de Souza, 2010; Pedrosa de Jesus, 2000; Teixeira-Dias, et al., 2005).

Em uma discussão guiada, o professor formula questões conceituais para tentar extrair idéias dos alunos e facilitar o pensamento produtivo, convida e incentiva os alunos a responderem e formularem outras perguntas, fornece uma avaliação interativa ao comentar as respostas, e encoraja múltiplas respostas. (Chin, 2007). Ao fazer isto, o professor, além de guiar a discussão, ajuda os alunos a construírem conhecimento no espírito da investigação e do construtivismo, estimulando a capacidade do pensar.

De acordo com Pedrosa de Jesus (2000), o aluno aprende aquilo que lhe é de interesse particular ou quando sente a necessidade de adquirir mais conhecimento acerca

de determinado assunto. Ao reconhecer o desconhecimento, este pode formular perguntas às suas questões atualmente sem respostas. A autora ainda reforça que o aprendizado melhora substancialmente quando a pergunta for bem elaborada e quando o ambiente estimula a elaboração de perguntas tendo aluno mais oportunidades de poder perguntar.

O contexto educacional também é afetado pelas constantes mudanças na sociedade, e a implementação e uso das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e novos meios de fazer a informação chegar aos alunos são necessários. Novas competências precisam ser potencializadas no professor para que o aprendizado do aluno se torne significativo. Assim, é importante que o aluno seja um membro ativo tanto no contexto geral de sala de aula, como nas atividades em grupo e experimentações, estimulando sua curiosidade e permitindo um desenvolvimento do raciocínio.

Por outro lado, segundo Bektas & Sahin (2007), um professor que consegue questionar seus alunos de forma eficaz, despertando o interesse de seus alunos na busca pelas respostas frente aos desafios lançados, ajuda-os a desenvolverem habilidades de pensamento criativo e raciocínio crítico, fazendo com que seus objetivos em sala de aula sejam atingidos. O professor deve além de transmitir simplesmente os conteúdos, deve motivar o aluno a resolver situações problema, a aprender a formular perguntas próprias, explicar, trocar informações e expor suas idéias.

Além disso, constatamos em alguns estudos, a grande importância do questionamento dos alunos em sala de aula (Neri de Souza, 2006; Pedrosa de Jesus, Neri de Souza, Teixeira-Dias, & Watts, 2005; Teixeira-Dias, et al., 2005). Aguiar, Mortimer & Scott (2010) também nos falam sobre como as perguntas dos alunos impactam na estrutura explicatória do ensino e modificam a forma do discurso em andamento em sala de aula no ensino de Ciências (Aguiar, et al., 2010).

A competência de questionamento não é fácil de adquirir, entretanto, torna-se uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, afastando-os do processo de mecanização de memorização de informações, permitindo que estas sejam transformadas em conhecimento.

É importante salientar o que dizem Pedrosa de Jesus & Moreira (2009): “O desenvolvimento de competências de questionamento é considerado fundamental, particularmente no ensino de ciências” (p. 193). Nesta pesquisa realizada pelas autoras com alunos do ensino superior afirmam que é possível atingir, com as perguntas dos alunos

colocadas no centro destes processos, o alinhamento entre o ensino, aprendizagem e avaliação.

Alunos da educação infantil devem ser os primeiros a estabelecer contato com o questionamento. Em um estudo com crianças em nível pré-escolar, Davenport (2003) fala sobre a importância de atribuímos tempo para que a criança formule sua idéia e possa responder ao questionamento do professor. Ainda focando nos primeiros anos de escolaridade Mauigoa-Tekene (2006) diz: “Como estamos passando de um modo de ensino centrado no professor para um modelo centrado no aluno, perguntas em vez de respostas são fundamentais na formação do desenvolvimento sócio-cognitivo dos alunos ao explorar e criar significado em contextos colaborativos” (Mauigoa-Tekene, 2006, p. 12). Pelo que podemos perceber através dos trechos acima, notamos que a função de perguntar ainda é predominantemente do professor e concluímos que de certa forma isto pode acabar por limitar o crescimento cognitivo destes.

Mesmo passando já algumas décadas do ensino centrado no professor, e estando mais próximos de um ensino centrado no aluno, pesquisas apontam que ainda não houveram mudanças significativas no padrão de questionamento, não promovendo uma aprendizagem ativa nos alunos (Almeida & Neri de Souza, 2010).

Por aprendizagem ativa, entendemos que é aquela em que o aluno não somente escuta, mas também que lê, escreve, discute, questiona, reflete, pensa criticamente, tira notas, pede ajuda ou está envolvido na resolução de problemas (Neri de Souza, 2006; Oliveira, 2009). Para além disso, os alunos devem estar empenhados com atividades de alto nível cognitivo como as apresentadas por Bloom (1956): análise, síntese e avaliação.

De acordo com Oliveira (2009), entre as estratégias para promoção de uma aprendizagem ativa, podemos citar: i) Perguntas conceituais e aprendizagem entre pares; ii) Just-In-Time Teaching (JiTT); iii) Folhas de Dúvidas/Perguntas (One-Minute Paper); iv) Trabalhos de Grupo; v) Problemas e Exercícios; vi) Problem Based Learning (PBL); vii) Trabalhos para Casa; viii) Feedback.

Todas estas afirmações demonstram uma vez mais a necessidade de investigarmos acerca do questionamento nos primeiros anos do ensino fundamental, buscando evidências sobre o questionamento do professor e do aluno nesta fase do ensino. Desta forma,

obteremos informações necessárias sobre os padrões e perfis de questionamento¹, que nos permitirão verificar como enquadra-se este estudo com os demais já existentes, possibilitando através desta investigação que a comunidade científica conheça mais uma realidade acerca do questionamento.

2.2 Tempo de Espera

Quando se fala sobre questionamento, também é importante destacar o trabalho de Rowe (1969), que trata acerca do tempo de espera entre fazer uma pergunta e esperar por uma resposta, repetir a pergunta, fazer uma nova pergunta, ou indagar a outro aluno. A autora refere que o tempo de espera médio de um professor é de apenas 1 segundo.

Neste trabalho, Rowe fez as seguintes perguntas:

- (a) O que acontece se o professor aumentar o tempo que ele espera antes de efetuar uma nova pergunta ou perguntar a outro aluno?
- (b) E o que acontece se o professor aumentar o tempo de espera depois que uma criança responde ao questionamento?

Rowe defende que se o tempo de espera for aumentado por exemplo de 1 para 5 segundos, ou preferivelmente mais, as respostas que os alunos fornecem serão também mais longas. Se o tempo de espera é curto então as respostas também serão curtas. Se o aluno percebe que está a ser dado mais tempo para ele pensar em uma resposta, ele utilizará o tempo que dispõe para organizar suas idéias e construir uma resposta mais elaborada. Com relação ao tempo de espera após a resposta, este aluno provavelmente dará uma resposta mais completa e a confiança depositada na sua resposta será também maior.

Em outro trabalho mais recente da mesma autora (Rowe, 1986), as conclusões são estendidas e observa-se também que aumenta o envolvimento e a participação dos alunos, acontecem mais trocas de idéias a respeito da temática em questão, sobra mais tempo para que os alunos além de responderem possam efetuar novas perguntas, aumenta também o número de perguntas levantadas bem como permite aos alunos mais lentos a darem a sua contribuição para a discussão.

¹ O padrão de questionamento refere-se ao grupo em estudo como um todo, enquanto o perfil de questionamento analisa os aspectos de um indivíduo específico, seja este professor ou aluno, como também o perfil da turma.

Em outro estudo mais recente (Maroni, 2011), a autora também investiga o tempo de espera e corrobora o trabalho de Rowe ao concluir que o tempo de espera favorece o envolvimento dos alunos e a qualidade das respostas, e complementa que isto acontece especialmente acompanhado de intervenções do professor, encorajando a participação colaborativa dos alunos.

2.3 Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

As orientações curriculares fornecidas pelo Ministério da Educação do Governo Português (Ministério da Educação, 2001) sugere que sejam explorados ao longo de todo o ensino básico quatro temas fundamentais: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, que devem ser integrados em uma perspectiva interdisciplinar.

Já em 2002, Martins refere que " O ensino das ciências tem vindo a ser alvo de críticas por parte de educadores e construtores de opinião pública por se constatar que está longe de satisfazer as necessidades da sociedade atual dados os reduzidos níveis de literacia científica apresentados pelas populações." (2002). Neste sentido, a proposta CTS vem ao encontro à essa deficiência de forma a minimizar os efeitos por ela causados.

Mais ainda, com as constantes mudanças que a sociedade global vem experimentando, já não é mais aceitável que estes temas não sejam tratados, e para além disso, de forma individual. É cada vez mais obtuso o fato de que as ciências não podem ser ensinadas aos nossos alunos da mesma forma que era-nos ensinada. Considerando ainda a construção do conhecimento por todos os indivíduos participantes no processo de ensino e de aprendizagem, é mais que necessário fomentar a discussão participativa em sala de aula.

O ensino das ciências deve portanto, deixar de ser apenas de caráter transmissivo e expositivo, para ser mais colaborativo e crítico, fazendo os alunos questionarem-se a si próprios e também aos demais, e através disso, construir conhecimento de forma cooperativa para um crescimento individual como cidadãos do mundo moderno. Os objetos de estudo nas ciências devem passar então a ser problemas *a priori* sem respostas, em que estas serão construídas com a participação de todos.

Os problemas identificados em Martins (2002), mostram que se trata de uma área delicada. A mudança de paradigma no ensino das ciências implica em um rompimento com o tradicional modo de ensino instrutivo e necessita consequentemente de recursos

financeiros e humanos para que os professores tenham formação e competência adequada para levar esta mudança para a classe.

Esta perspectiva de ensino também tem por objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de ler, escrever, interpretar e compreender cientificamente, habilitando a sua inclusão como membro ativo não apenas nos termos conceituais da ciência, o que também é importante, mas sobretudo na criação de relações destes temas com os outros elementos de natureza científica, tecnológica, social e ambiental (Fernandes, 2011).

Conforme podemos observar em (Pedrosa de Jesus et al., 2008), os autores afirmam que "a resolução de problemas que envolvam questões científicas e tecnológicas com relevância social assume-se como uma estratégia promotora do questionamento crítico dos alunos" (p. 179). Sendo assim, consideramos interessante a inserção desta temática como uma das dimensões a serem contempladas na determinação do padrão de questionamento.

2.4 Definição de padrão e perfil

Neste trabalho, serão analisados:

- O comportamento de questionamento dos professores
- O comportamento de questionamento dos alunos
- O comportamento de uma classe como um todo: professores e alunos

Assim, para facilitar a classificação da informação coletada e posterior análise, utilizaremos dois termos: (1) o padrão de questionamento refere-se ao comportamento de questionamento de uma classe como um todo, um conjunto de turmas do mesmo ano, ou mesmo uma escola, cidade ou época, focando a relação dos aspectos quantitativos e qualitativos das perguntas levantadas em sala de aula; (2) o perfil de questionamento refere-se mais a um indivíduo específico, seja ele professor ou aluno, ou até mesmo uma sala de aula, porém sem avançar este contexto (Almeida, 2010).

2.5 Nível Cognitivo²

Uma das mais importantes e elementares formas de classificar uma pergunta é através do seu nível cognitivo e engloba inicialmente duas categorias extremas (Schuman & Presser, 1979):

- **Abertas:** As questões abertas são provocantes, no sentido de promover uma maior discussão e permite uma gama mais espontânea e amplamente variada de respostas, ao estimular o raciocínio crítico e a criatividade. Conhecimentos acadêmicos, pessoais e sociais podem ser utilizados conjuntamente para fornecer uma resposta a este tipo de pergunta, sem imposição de qualquer tipo de limite. Ao elaborar sua resposta, o aluno acaba por mostrar um pouco da forma utilizada para estruturar seu pensamento e introduz aos poucos termos mais científicos e formais à sua resposta (Ferreira, 2010). Exemplos:
 - Como podemos ajudar os animais e o meio-ambiente?
 - Como o plástico é feito?
 - Porque as sacolas plásticas poluem e fazem mal para os bichos?
- **Fechadas:** São perguntas de baixo nível cognitivo, muito utilizadas para evitar o desvio do centro da discussão, que pode surgir ao fornecer respostas prévias. As questões fechadas possuem normalmente uma resposta correta, ou uma melhor resposta dentre um estreito âmbito de respostas possíveis. Este tipo de questão exige que os indivíduos relembrem a informação dada anteriormente de modo a responder corretamente a pergunta (Almeida & Neri de Souza, 2010). Uma pergunta fechada também pode ser usada pelo professor, por exemplo, apenas para obter a confirmação de que os alunos tenham entendido ou não determinado tópico. Uma pergunta do tipo sim ou não é também um exemplo clássico deste tipo de pergunta. Outros exemplos deste tipo de pergunta são:
 - Os sacos fornecidos em supermercados poluem o meio ambiente?
 - Qual é o elemento químico presente na água e também no ar que respiramos?

² Apesar da Taxonomia SOLO também abordar o nível cognitivo através de outro prisma, iremos englobar as categorias Aberta e Fechada simplesmente como "Nível Cognitivo"

- O que obtemos ao combinar dois átomos de hidrogênio com um de oxigênio?

Existe ainda uma outra categoria denominada *semiaberta* (Hargreaves, 1984), proposta de modo a resolver o problema de obter respostas que fogem ao escopo da pergunta direcionando-os mais ao cerne da questão. Apesar disto, esta categoria não será abordada neste trabalho, devido ao fato de que apenas as duas anteriores são suficientes para atingir o objetivo deste trabalho.

2.6 Taxonomia SOLO

Outra forma de medir e avaliar a qualidade e nível cognitivo das perguntas feitas em sala de aula é através da Taxonomia SOLO – Structure of the Observed Learning Outcome (Biggs & Collis, 1982). Para isto, vamos adotar uma adaptação da taxonomia, disponível em Neri de Souza & Moreira (2011), a qual iremos brevemente descrever abaixo. De acordo com a taxonomia proposta, as perguntas podem ser classificadas da seguinte forma:

1. **Pré-Estrutural:** Este tipo de pergunta consiste simplesmente na tentativa de obtenção de pedaços de informação desligados, que não têm nenhuma organização ou não fazem qualquer sentido. É uma pergunta confusa ou a solicitação de uma informação trivial. Exemplos: (a) Qual é o e-mail do professor na próxima semana? (b) Qual é o número atômico do Carbono?
2. **Uni-Estrutural:** As perguntas estabelecem conexões simples e óbvias com os conteúdos. Apenas um aspecto da tarefa é mencionado e não há nenhum relacionamento entre factos ou ideias. Adição de um único aspecto. Exemplos: (a) Posso enviar comentários para o e-mail do colega? Se o infinitivo do verbo *to be* é *to be*, o infinito do verbo *to go* é *to go*?
3. **Multi-Estrutural:** A pergunta faz algumas conexões, mas faltam as meta-conexões entre os conteúdos mencionados, bem como o significado do todo. Conteúdos e tarefas são tratados quantitativamente e por adição. Exemplos: (a) Quais são os comentários que poderei enviar para os e-mails do João e da Maria depois da apresentação do grupo? (b) Então, por que é que aparecem formas do infinitivo sem a partícula *to*?

4. **Relacional:** A pergunta procurar integrar conhecimentos na tentativa de apreciar o significado das partes com relação ao todo. Exemplo: Quais são as bases históricas, perspectivas teóricas, ideológicas e políticas do trabalho do grupo que desenvolveu no projeto sobre o 25 de Abril?
5. **Extensões Abstratas:** Através da sua pergunta o estudante faz conexões não somente dentro de uma única área, mas também para além dela. Tenta estabelecer generalizações e transferir os princípios e as ideias subjacentes a um caso específico. Exemplo: Quais os possíveis impactos da visão política e ideológica do projeto sobre o 25 de Abril para a visão dos alunos sobre o Portugal atual?

2.7 Função das Perguntas

De acordo com Almeida & Neri de Souza (2009), a função das perguntas pode ser classificada igualmente de duas formas: Científicas e Não-Científicas. Entretanto, sendo este trabalho diretamente relacionado à área de Didática das Ciências, decidimos fazer uma pequena adaptação deste modelo. Assim, incluímos uma componente didática à categorização, por considerar que as perguntas didáticas tem a ver com as perguntas relacionadas aos conteúdos ministrados em sala de aula, porém não necessariamente científicas, tais como perguntas de ligação e de estímulo à criticidade e criatividade.

- **Científico-didática:** Estas perguntas são aquelas diretamente relacionadas aos assuntos científico-didáticos abordados em classe ou de consulta científica. Exemplos deste tipo de questão são: (a) Quanto tempo leva a sacola plástica pra se decompor? (b) O que é extração e escoamento?
- **Não-científica:** São aquelas perguntas mais comunicativas do que explicativas, que não incluem questões de ordem científicas ou didáticas, mas sim perguntas de retórica e rotina da sala de aula. Exemplo: Onde foi que paramos na aula anterior?

2.8 Natureza das Perguntas Científicas

De acordo com o que foi exposto na seção 2.3 (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), consideramos prudente também abordar neste trabalho esta importante dimensão interligada ao questionamento. Nós nos perguntamos: Estão os professores e alunos atualmente a pensar de forma isolada ou integrada a estes temas? Assim, decidimos por classificar as perguntas de acordo com a natureza das perguntas científicas. Duas categorias foram então estabelecidas (Ferreira & Neri de Souza, 2010) :

- **Acadêmicas:** Referem-se as perguntas sem a integração ou relação entre demais conhecimentos, isto é, objetivam um apelo à memória de informações de conteúdos ou à consubstanciação do seu discurso transmissivo, não implicando necessariamente uma resposta. Uma pergunta acadêmica também pode ser aquela cuja resposta pode ter pertinência com o conteúdo em questão mas de pouco uso prático ou relevância, dificilmente levando a discussões extras sobre o tema. Como exemplo de perguntas acadêmicas, temos: (a) Carlos, que sabor você sentiu ? (b) A planta tem várias partes, não tem ?
- **CTS:** Refere-se a perguntas onde o questionamento procura promover a integração de algumas ou todas as temáticas CTS. Para ilustrar melhor, colocamos alguns exemplos: (a) De que forma a educação, pode despertar a consciência para a mudança de hábitos do ser humano? (b) É possível produzir sacos plásticos com outros materiais que não agredam o meio ambiente? (c) Seria conveniente a produção de sacos de papel e caixas de papelão já que sabemos que este produto vem do corte de várias árvores?

2.9 Padrões e Perfis de Questionamento em Aulas de Ciências

"A ciência tem como objetivo explicar o mundo" (Hasse, 2000). A educação em ciências tem por finalidade capacitar cientificamente os alunos, de forma a trazer à tona, assuntos relacionados ao conhecimento do ambiente e dos fenômenos que nos cercam e alertar e despertar a consciência para a preservação deste ambiente que nos cerca. Para além desenvolver esta literacia científica, uma competência importante é a de saber formular perguntas (Zoller, 1987).

Apesar do questionamento do professor fomentar a elevação do nível cognitivo das perguntas dos alunos, o aprendizado só ocorre quando é despertado no aluno uma maior curiosidade científica, fazendo com que ele sinta a necessidade de saber mais. Assim, ele identifica o que ainda não sabe, e ao passar a perguntar, e torna-se sujeito ativo no processo (A. King, 1994). Por isso é importante caracterizar o padrão de questionamento nas diversas dimensões, já apresentadas anteriormente.

Relativamente às perguntas dos alunos, a frequência com que estas são realizadas foi objeto de estudo de vários investigadores. Um dos primeiros trabalhos a tratar do assunto refere que os alunos formulam em média menos de uma pergunta por aula (Houston, 1938). A baixa frequência de perguntas dos alunos é também verificada no trabalho de Corey (1940), ficando em torno de baixíssimos 15%, revelando o domínio do professor no questionamento em sala de aula, com 85% das perguntas. Outro trabalho mais recente (Graesser & Person, 1994) indica que o número de perguntas dos alunos continua extremamente baixo e fica em torno de 3 perguntas por aula. E corrobora os estudos anteriores, relatando que a média de perguntas dos professores permanece elevada, com cerca de 69 perguntas em média por aula.

Indo um pouco além da frequência com a qual as perguntas são realizadas, um importante estudo acerca dos padrões e perfil de questionamento em aulas de ciências foi realizado pelo projeto *Science Curriculum Improvement Study – SCIS* (Lawson, 1967) na década de 60 por Wilson (1969). De acordo com o autor, foi realizado um experimento com 30 professores, 15 deles focados em aulas expositivas e aos restantes professores foi dado o treinamento de acordo com as diretrizes que o projeto propunha, que é o de prover mais questionamentos e discussões em sala de aula num espírito mais investigativo. Neste trabalho o autor utiliza a taxonomia de Bloom adaptada (Bloom, et al., 1956) para classificar as perguntas em seis categorias:

- *Recognition* (Reconhecimento): uma pergunta de reconhecimento apresenta ao aluno duas ou mais pistas que exigem apenas a seleção da opção correta
- *Recall* (Recordação): uma pergunta desta categoria pede ao aluno para indicar um ou mais fatos simples, de acordo com sua experiência passada, sem que opções pré-definidas sejam dadas.

- *Demonstration of Skill* (Demonstração de Habilidade): este tipo de pergunta requer a aplicação do conhecimento prévio na aplicação de uma habilidade, como por exemplo em aritmética ou leitura.
- *Comprehension* (Compreensão): solicita ao aluno que demonstre evidências de que ele está a perceber uma idéia ou assunto.
- *Analysis* (Análise): convida o aluno a explicar a relação entre elementos em uma situação que ele não tenha vivido anteriormente.
- *Synthesis* (Síntese): neste tipo de pergunta o aluno deve combinar ou reorganizar seu conhecimento para desenvolver uma nova estrutura ou generalização.

O que o autor concluiu através do estudo é que os professores que receberam instrução do projeto SCIS é que as perguntas de Demonstração de Habilidade, Análise e Síntese tiveram uma maior frequência, enquanto nas aulas expositivas tradicionais foi detectada uma maior proporção às perguntas de baixo nível cognitivo. Através das técnicas de questionamento desenvolvidas pelo projeto, os "novos" professores deram aos alunos mais oportunidades de satisfazer sua sede de conhecimento através de um raciocínio mais sofisticado do que as simples perguntas de Reconhecimento ou Recordação. Por fim, não somente os "novos" professores fizeram mais perguntas de alto nível cognitivo, como também fizeram mais perguntas de forma geral.

Outro trabalho interessante identifica o pequeno número de perguntas feitas pelos alunos (Alcock, 1972). O autor ainda acrescenta que este número ainda decresce à medida que os alunos crescem e atingem a adolescência. Isto tem uma implicação importante para o estudo do questionamento: o que é que determina a taxa de frequência das formulação de perguntas? O autor salienta que devem ser criadas condições em que as crianças sejam incentivadas positivamente a fazer perguntas, por todos os motivos já previamente mencionados.

Já no trabalho de McGlathery (1978), o autor faz referência a uma das primeiras investigações empíricas acerca do padrão de questionamento realizada por Stevens (1912), que identifica que os professores detêm 64% do discurso realizado em sala de aula do ensino médio e que os professores perguntavam a uma taxa impressionante de 2 a 4 por minuto, e ele se perguntou: E quando é que os alunos pensam? Esta situação acabou por mostrar-se comum também em outro estudo (I. King, 1975) apud (McGlathery, 1978).

Em (Buseri, 1987), o qual trata da influência da cultura nos hábitos de questionamento em escolas secundárias, é identificado que os professores fazem cerca de 10 vezes mais perguntas que os alunos e que apenas 10% destes fazem perguntas. Em algumas aulas não houve nenhuma pergunta realizada por parte dos alunos.

Relativamente a qualidade das perguntas, Gall (1984) faz uma síntese de pesquisas realizadas sobre o questionamento dos professores, e conclui que mais da metade das perguntas que os professores fazem aos seus alunos são para recordar informações, 20% são questões procedurais e apenas o restante destas são questões que fazem o aluno pensar de forma um pouco mais aprofundada.

O resultado obtido através da investigação de Carlsen (1997), cujo objetivo é o de examinar o discurso em sala de aula de ciências em tópicos que sejam familiares ao professor ou não, tem resultados ainda mais alarmantes: apenas 12% das perguntas realizadas pelos próprios professores são de alto nível cognitivo.

Em Carr (1998), também detectou-se que são os professores que efetuam o maior número de perguntas, sendo estas em sua maioria questões fechadas. Os adolescentes por sua vez efetuam um reduzido número de perguntas, porém foram de conteúdo mais científico. Este trabalho não analisou esta relação em dimensões mais amplas, deixando de fora do estudo às crianças dos primeiros anos do ensino fundamental.

Segundo Almeida & Neri de Souza (2009), uma vez que existe uma falta de investigações recentes sobre o questionamento em aulas de ciências, os autores se propõem a analisar e discutir o papel do questionamento em aulas de ciências nos dias atuais. As perguntas de investigação principais são: (a) o padrão de questionamento em aulas de ciências é diferente dos padrões encontrados em décadas anteriores? (b) o padrão de questionamento proporciona o desenvolvimento de abordagens de aprendizado mais profundo? Foram analisadas duas turmas do período secundário e os resultados obtidos foram que embora o número de questões variasse muito de uma aula para outra, a proporção entre perguntas dos professores e alunos foi muito diferente, sendo que o questionamento foi dominado pelo professor, com cerca de 80% das perguntas efetuadas por ele a um ritmo médio de aproximadamente 1 pergunta a cada 47 segundos! Com relação à função das perguntas (científica ou não), felizmente em ambas as turmas as perguntas científicas foram mais da metade do total de perguntas. Entretanto, numa das turmas estas perguntas foram feitas em sua maioria pelos alunos, enquanto na outra foi

feita pelo professor, e fica claro que os padrões de questionamento foram bastante diferentes. Outro item apontado é com relação ao nível cognitivo das perguntas feitas, e foi verificado que nenhuma das questões foram abertas, ou seja, não promovem qualquer tipo de discussão e não permitem ao aluno expor a sua própria opinião ou pensamento.

Após fazer esta breve revisão bibliográfica conclui-se que em média, para diferentes contextos escolares, os alunos fazem poucas perguntas. Para além disso, as perguntas costumam ser de baixo teor cognitivo.

Para Dillon (1988), um dos principais motivos é primeiramente o de o professor inibir, ainda que sem consciência deste fator, as perguntas dos alunos. O aluno muitas vezes tem medo de errar e de demonstrar a sua falta de conhecimento, porque é normalmente o professor que tem o domínio do diálogo em sala de aula. Mais uma vez, o professor pode e deve dar condições e criar situações que não apenas deixem o aluno à vontade para efetuar perguntas, mas que também recompense-o de alguma forma por este "ato de coragem" e desta forma estimule os demais colegas de turma a perguntarem mais e serem mais participativos (Rowe, 1974).

A revisão bibliográfica aponta uma necessidade de se investigar de forma mais específica os padrões e perfis de questionamento nos vários graus de escolaridade, principalmente no que tange ao questionamento dos alunos. Verificou-se que em geral os estudos mostram dados estatísticos fazendo uma generalização por grupos de anos escolares, porém não fazendo uma análise pormenorizada por ano. Além disso, muitos estudos foram focados nos anos de ensino mais elevados (em disciplinas como Física e Química), sendo que até o momento não foram encontradas informações acerca do padrão e perfil de questionamento nos primeiros anos do ensino básico. Desta forma, identificamos a necessidade de se investigar mais detalhadamente os padrões e perfis de questionamento nesta faixa etária específica.

METODOLOGIA

3 Metodologia

"Uma investigação empírica ... se fazem observações para compreender melhor o fenómeno a estudar. ... Observações deste tipo de investigação podem ser utilizadas para construir explicações ou teorias mais adequadas" (Hill & Hill, 2000, p. 19).

Com esta passagem do livro de Hill & Hill iniciamos este capítulo referindo que antes de mais, o cerne deste trabalho consiste na investigação empírica do padrão de questionamento nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental em escolas na região Sul do Brasil, sendo que a faixa etária normalmente compreende os alunos entre 6 e 10 anos de idade, equivalente aproximado ao 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) de Portugal.

Este trabalho de investigação pode ser enquadrado de diversas formas, de acordo com algumas classificações. Relativamente à generalização, a investigação se caracteriza por fazer uso do método ideográfico, pois estuda um fato particular, que neste caso é a identificação dos perfis de questionamento de professores e alunos de uma pequena quantidade de participantes, sem a preocupação de efetuar generalizações estatísticas (Pardal & Correia, 1995).

A metodologia escolhida para obtenção e tratamento de dados será o método qualitativo, que de acordo com Lessard-Hébert, Goyette & Boutin (2005), engloba um conjunto de princípios e atitudes em torno dos quais não existe consenso, e que privilegiam o ambiente natural como fonte primária dos dados, tem caráter essencialmente descritivo e dão mais valor ao significado dos objetos em estudo e aos procedimentos utilizados do que ao objeto em si. Além disso, a interpretação do investigador e sua forma indutiva de análise de dados muito tem importância neste tipo de pesquisa.

Isto não quer dizer que uma pesquisa qualitativa não possa ser apoiada por dados quantificáveis. Diversos autores (Bogdan & Biklen, 1994; Pardal & Correia, 1995) defendem que as técnicas quantitativas e qualitativas podem alternar-se e complementar-se em um mesmo trabalho, sendo possível tratar e analisar dados tanto descritivos quanto estatísticos. Neste estudo, não obstante estando assentado no paradigma naturalista, recorre ao uso de técnicas como o uso de inquérito por questionário para quantificar dados relacionados ao perfil dos participantes.

O resultado da investigação aqui discutida refere-se aos padrões de questionamento encontrados nos primeiros anos do ensino fundamental, somente na disciplina de Ciências. A investigação ocorreu na cidade de Jaraguá do Sul (Santa Catarina, Brasil), nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) “Cristina Marcatto”, e “Padre Alberto Jacobs”, doravante designadas apenas como "CM" e "PAJ" respectivamente, onde foram observadas uma aula de ciências de cada ano (do 1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, totalizado assim 10 aulas.

3.1 Recolha de dados

Como aconselha Quivy & Campenhoudt (1998), tomamos em conta que "a escolha do instrumento de observação e a recolha de dados devem inscrever-se no conjunto de objetivos e do dispositivo metodológico da investigação" (p.184). Assim a etapa de recolha de dados deste trabalho se divide em duas diferentes fases: gravações em áudio e a aplicação de um questionário, aos quais iremos detalhar a seguir.

- Gravações em Áudio: A primeira etapa de recolha de dados do presente trabalho foi à gravação em áudio das aulas observadas. Como brevemente mencionado acima, o áudio de 10 aulas de ciências foram gravadas, 5 aulas de cada escola, 1 aula de cada ano do ensino do ensino fundamental (1º ao 5º Ano), sendo que cada aula tinha 45 minutos de duração.

A observação das aulas ocorreu no mês de Novembro do ano de 2010, sendo este período já em final de ano letivo no Brasil. A investigadora permaneceu em sala de aula durante toda a observação para a tomada de notas e observação do comportamento de questionamento dos participantes. Após a gravação do áudio das aulas, este foi transcrito usando o editor de textos Word (Microsoft, 2012). Depois da transcrição o texto foi analisado com o software WebQDA (Neri de Souza et al., 2011).

- Inquérito por questionário: Professores e alunos envolvidos também responderam um questionário sobre suas impressões acerca do seu próprio comportamento de questionamento em sala de aula. Quando possível, este inquérito era realizado logo após a observação da aula de ciências; caso contrário era realizado no dia de aula seguinte. Os participantes tiveram o tempo de uma aula de 45 minutos para o preenchimento do questionário,

que foi utilizado na maior parte em sua totalidade. Estes dados foram analisados com apoio do software SPSS (IBM, 2012).

3.1.1 Gravação de Áudio, Transcrição e Análise com o WebQDA

De acordo com Pardal & Correia (1995), não há ciência sem observação, que é a mais antiga das técnicas de recolha de dados, e não perdeu interesse mesmo com o avanço e desenvolvimento de novas técnicas de recolha de dados. Como não é possível efetuar em tempo de aula todas as anotações necessárias durante a observação das aulas, optamos pela gravação do áudio das mesmas. A principal vantagem de se utilizar aparato tecnológico nesta fase da investigação, é que se pode conservar a informação real, tal como no momento em que foi obtida, sem problemas de subjetividade ou interpretação por parte do investigador (Lessard-Hébert, et al., 2005). A questão de subjetividade ou interpretação mencionada pelo autor no final da sentença estará presente em contextos naturalistas e é de grande diversificação e riqueza de dados. Entretanto, na passagem acima o autor refere-se mais especificamente à fase de obtenção de dados. Considerando nomeadamente a gravação de áudio, não há problemas de subjetividade ou interpretação nesta fase. Porém ao ouvir o áudio e transcrevê-lo, isto poderá ocorrer.

Durante a fase de transcrição pudemos então recuperar todas as informações necessárias para a criação de uma base de dados e posterior análise com o software WebQDA (Neri de Souza, et al., 2011). Passaremos então a descrever brevemente as principais funcionalidades deste software.

Antes de mais, WebQDA é um acrônimo para *Web Qualitative Data Analysis* (www.webqda.com). Este software possui como função principal efetuar a análise de dados qualitativos através de um ambiente distribuído e colaborativo, sendo que nenhum software adicional é necessário ter instalado no computador além de um navegador e uma conexão com a internet, permitindo que vários investigadores (orientadores) interajam simultaneamente com o mesmo projeto.

A simplicidade estrutural do WebQDA foi usada nesta análise por permitir uma fácil importação dos dados coletados, criação das categorias em estrutura de árvore e sua codificação, para finalmente obter as matrizes de comparação entre os elementos em questão. Os três principais elementos de trabalho do WebQDA são:

- **Fontes:** Aqui são colocadas as fontes de informação que serão posteriormente analisadas. O WebQDA permite que sejam adicionados ficheiros de texto (ex. TXT, DOC), ficheiros de imagem (ex. JPG), ficheiros de áudio (ex. MP3) e ficheiros de vídeo (ex. MPG). Um exemplo pode ser visto na Figura 3.1, onde podem ser vistas as transcrições de todas as 10 (dez) aulas analisadas.

Nome	Nota	Cla...	Tipo	Nós	Ref.	Criado em	Criado por	Modificado em
Transcrição aula 1			Texto	20	465	21-09-2011 22:37:37	AK	21-09-2011 22:37:37
Transcrição aula 2			Texto	19	202	21-09-2011 22:37:50	AK	21-09-2011 22:37:50
Transcrição aula 3			Texto	23	394	21-09-2011 22:38:00	AK	21-09-2011 22:38:00
Transcrição aula 4			Texto	23	212	21-09-2011 22:38:11	AK	21-09-2011 22:38:11
Transcrição aula 5			Texto	19	170	21-09-2011 22:38:20	AK	21-09-2011 22:38:20
Transcrição aula 6			Texto	22	498	21-09-2011 22:38:29	AK	21-09-2011 22:38:29
Transcrição aula 7			Texto	22	338	21-09-2011 22:38:41	AK	21-09-2011 22:38:41
Transcrição aula 8			Texto	25	468	21-09-2011 22:38:52	AK	21-09-2011 22:38:52
Transcrição aula 9			Texto	20	314	21-09-2011 22:39:03	AK	21-09-2011 22:39:03
Transcrição aula 10			Texto	21	152	21-09-2011 22:39:14	AK	21-09-2011 22:39:14

Figura 3.1 – Manutenção das Fontes de Dados no WebQDA

- **Codificação:** Na área de codificação é incluída a estrutura de nós que será utilizada para categorizar as informações constantes nas fontes de dados. É permitida a inclusão de nós livres, em estrutura hierárquica (árvore), descritores e classificações.

Depois de inseridas as categorias de classificação, já se pode iniciar a classificação do texto, processo facilitado pela interface intuitiva, onde seleciona-se o texto, seleciona-se as categorias nas quais o texto deve ser codificado e finaliza-se ao clicar o botão "Codificar", como pode ser visto na Figura 3.2. Na Tabela 3.1 listamos todos os nós em árvore utilizados em nossa categorização.

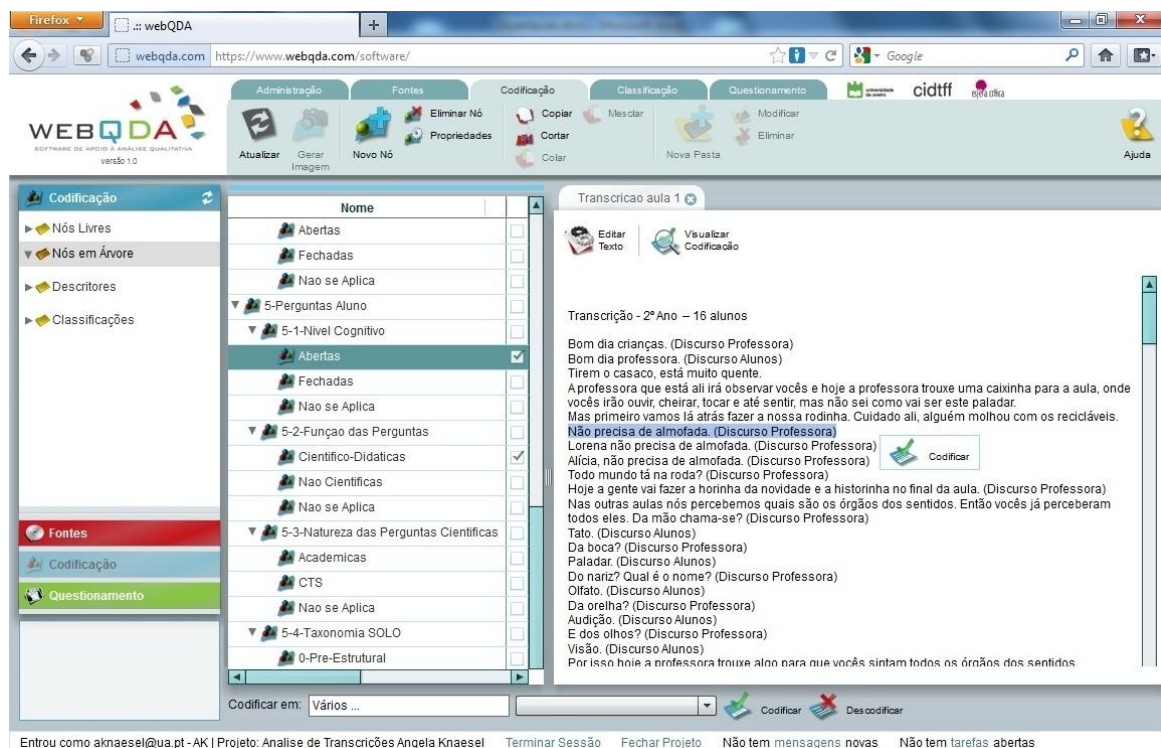


Figura 3.2 – Processo de Codificação do Texto no WebQDA

Tabela 3.1 – Nós em árvore utilizados na categorização

<ol style="list-style-type: none"> 1. Escola <ol style="list-style-type: none"> a. Cristina Marcatto b. Alberto Jacobs 2. Ano de Escolaridade <ol style="list-style-type: none"> a. 1º Ano b. 2º Ano c. 3º Ano d. 4º Ano e. 5º Ano 3. Discurso <ol style="list-style-type: none"> a. Aluno b. Professor 4. Perguntas do Professor <ol style="list-style-type: none"> a. Nível Cognitivo <ol style="list-style-type: none"> i. Abertas ii. Fechadas iii. Não se Aplica b. Função das Perguntas <ol style="list-style-type: none"> i. Científico-Didáticas ii. Não-Científicas iii. Não se Aplica c. Natureza das Perg. Científicas <ol style="list-style-type: none"> i. Acadêmicas ii. CTS iii. Não se Aplica 	<ol style="list-style-type: none"> d. Taxonomia SOLO <ol style="list-style-type: none"> i. Pre-Estrutural ii. Uni-Estrutural iii. Multi-Estrutural iv. Relacional v. Extensões Abstractas vi. Não se Aplica 5. Perguntas do Aluno <ol style="list-style-type: none"> a. Nível Cognitivo <ol style="list-style-type: none"> i. Abertas ii. Fechadas iii. Não se Aplica b. Função das Perguntas <ol style="list-style-type: none"> i. Científico-Didáticas ii. Não Científicas iii. Não se Aplica c. Natureza das Perg. Científicas <ol style="list-style-type: none"> i. Acadêmicas ii. CTS iii. Não se Aplica d. Taxonomia SOLO <ol style="list-style-type: none"> i. Pré-Estrutural ii. Uni-Estrutural iii. Multi-Estrutural iv. Relacional v. Extensões Abstractas vi. Não se Aplica
---	---

- **Questionamento:** Finalmente após codificadas todas as fontes de informação, a função questionamento permite criar matrizes de análise comparando os elementos da estrutura (Figura 3.3), contar palavras mais frequentes, entre outras funções disponíveis na plataforma do WebQDA.
- No caso específico deste trabalho, apenas as matrizes foram utilizadas. Alguns exemplos das matrizes criadas para análise dos dados coletados foram:

- Perguntas dos Professores por Nível Cognitivo x Ano Escolar
- Perguntas dos Professores por Função x Ano Escolar
- Perguntas dos Professores por Natureza x Ano Escolar
- Perguntas dos Professores pela Taxonomia SOLO x Ano Escolar
- Perguntas dos Alunos por Nível Cognitivo x Ano Escolar
- Perguntas dos Alunos por Função x Ano Escolar
- Perguntas dos Alunos por Natureza x Ano Escolar
- Perguntas dos Alunos pela Taxonomia SOLO x Ano Escolar

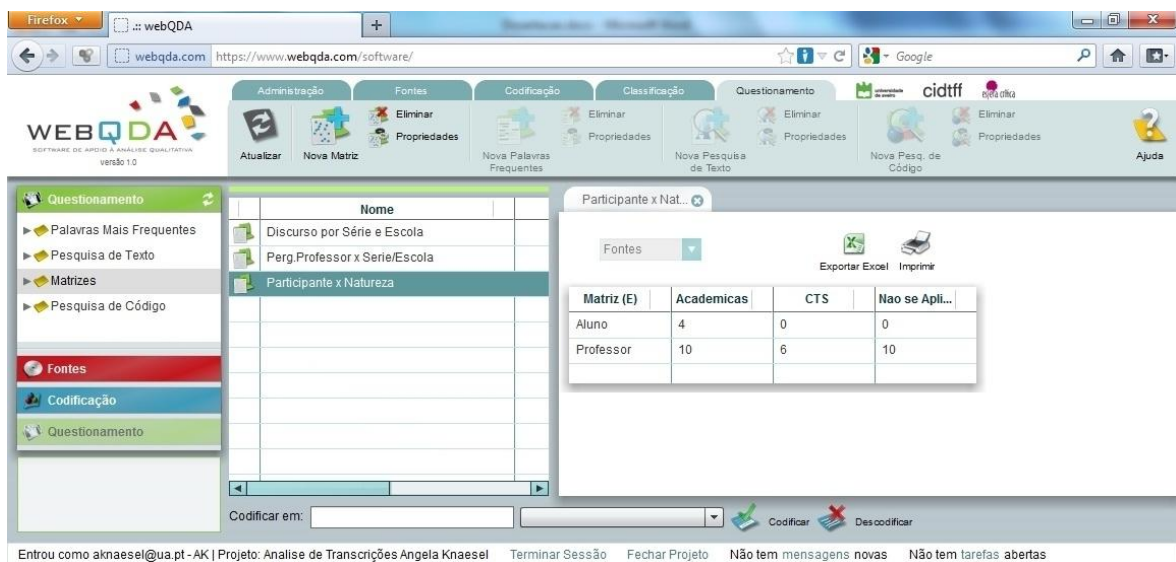


Figura 3.3 – Análise dos Dados com o WebQDA

Dada a natureza dos fontes de dados utilizadas neste trabalho e a necessidade de contar não somente o número de perguntas, mas também de que tipo era cada uma delas, a facilidade de uso do WebQDA foi especialmente importante para este trabalho de investigação por permitir que ao seleccionar uma única vez um trecho de texto, este pudesse

com poucos cliques ser classificado de acordo com as várias categorias já apresentadas. Esta mesma facilidade está presente na fase final de análise que corresponde à criação das matrizes, permitindo que linhas e colunas sejam facilmente adicionadas ou removidas e também que o conteúdo seja ordenado de acordo com o critério definido pelo utilizador, bem como exportar os dados gerados para ser utilizado um software de planilha de cálculo.

3.1.2 Inquérito por Questionário

Além da gravação do áudio, transcrição e análise, nesta investigação também foi realizado um inquérito por questionário. Participaram desta etapa todos os participantes da etapa anterior, com exceção dos alunos do 1º Ano do ensino fundamental, visto que o seu nível de alfabetização ainda não os permitia responder o questionário de forma satisfatória. Uma observação a ser feita é que no Brasil, os alunos do 1º Ano do ensino fundamental (antigo Pré-Escolar / 6 anos de idade) tem um maior envolvimento com as letras, números, construção de palavras muito simples, porém não alfabetizam-se completamente de forma que eles possam construir sentenças inteiras.

De acordo com Pardal & Correia (1995), o questionário é um instrumento de recolha de dados preenchido pelo próprio participante e constitui-se em uma das técnicas de recolhas de dados mais utilizada na investigação social. O objetivo do questionário foi o de complementar a recolha de dados através de instrumento, de modo a tentar compreender e avaliar individualmente alguns pontos que não seriam possíveis através da transcrição e análise, tal como a sua expressão individual do porquê de fazer ou não perguntas durante a aula e a importância da formulação de perguntas.

O inquérito por questionário utilizado neste trabalho foi feito com base no trabalho de (Ferreira & Neri de Souza, 2010) e adaptado pela investigadora para melhor compreensão pelos alunos do ensino fundamental, já que o questionário original era direcionado para alunos da disciplina de físico-química do 9º ano.

Foram elaboradas duas versões do questionário, uma direcionada para os alunos, e outra para os professores, que podem ser vistos nos Anexos I e II, respectivamente.

No questionário aos alunos solicitava-lhes que incluíssem seus dados escolares (sem identificá-los), que eles elaborassem duas perguntas de acordo com um texto fornecido e mais duas perguntas com base em uma imagem. Em seguida lhes era perguntado sobre a frequência com que efetuam perguntas, sobre as perguntas e

possibilidade de serem feitas, a importância de perguntar, dificuldade/facilidade em entendê-las, e como o aluno considera que poderia contribuir no questionamento.

Já o questionário destinado aos professores, pedia que eles informassem se alguma vez já haviam sido alvo de algum programa de treinamento sobre o questionamento, que eles formulassem perguntas de acordo com um texto e uma imagem, o número de perguntas que eles consideravam que faziam em sala de aula, dificuldade em responder, se o professor tinha idéia do número de perguntas dos alunos, sobre o sentimento de se o aluno sente-se à vontade para perguntar, o motivo pelo qual perguntar é importante, e se o professor já desenvolveu alguma estratégia de modo a incentivar o questionamento em sala de aula.

A investigadora acompanhou o preenchimento do inquérito através da leitura e explicação de cada uma das questões apresentadas, à medida em que os alunos iam respondendo, e permaneceu presente até o momento final de recolha dos questionários preenchidos.

Relativamente à análise dos dados obtidos através da aplicação dos questionários, alguns são dados nativamente quantitativos, tal como os obtidos através de perguntas de múltipla escolha. As perguntas abertas, por serem informação essencialmente qualitativas, foram também analisadas com apoio do software WebQDA.

O leitor atento poderá e possivelmente detectará algumas pequenas diferenças de números em algumas imagens ou tabelas deste trabalho, como por exemplo a Figura 3.2 e Tabela 4.3, em que o número de alunos difere ligeiramente, pelo motivo de que um dos números é o número de alunos oficial matriculados na turma, enquanto que o outro é o número de alunos participantes presentes no dia em que a observação ou inquérito foi realizado.

3.2 Modelo de Análise Desenho de investigação

Na Figura 3.4 apresentamos nosso modelo de análise, o qual passamos a descrever. Na parte inferior temos 3 círculos, sendo o da direita e o da esquerda os participantes ativos no processo de ensino aprendizagem. O círculo ao meio representa este processo no contexto do ensino fundamental Brasileiro, que consiste nos primeiros 9 anos de ensino. No contexto do nosso trabalho investigativo, serão analisados apenas os 5 primeiros anos, nos quais a maioria dos licenciados em Pedagogia no Brasil podem lecionar.

No centro temos a relação do questionamento com o ensino fundamental e logo acima, a interação do padrão, sendo este o objetivo principal deste trabalho: a identificação dos padrões de questionamento no contexto apresentado no parágrafo anterior.

Na parte superior, temos então as categorias ou taxonomias utilizadas para identificar então o padrão de questionamento no contexto apresentado. Além disso, queremos estudar como já referido anteriormente, o número e frequência de perguntas, e outros aspectos importantes relacionados à atividade do questionamento como promotora de uma aprendizagem ativa e participativa.

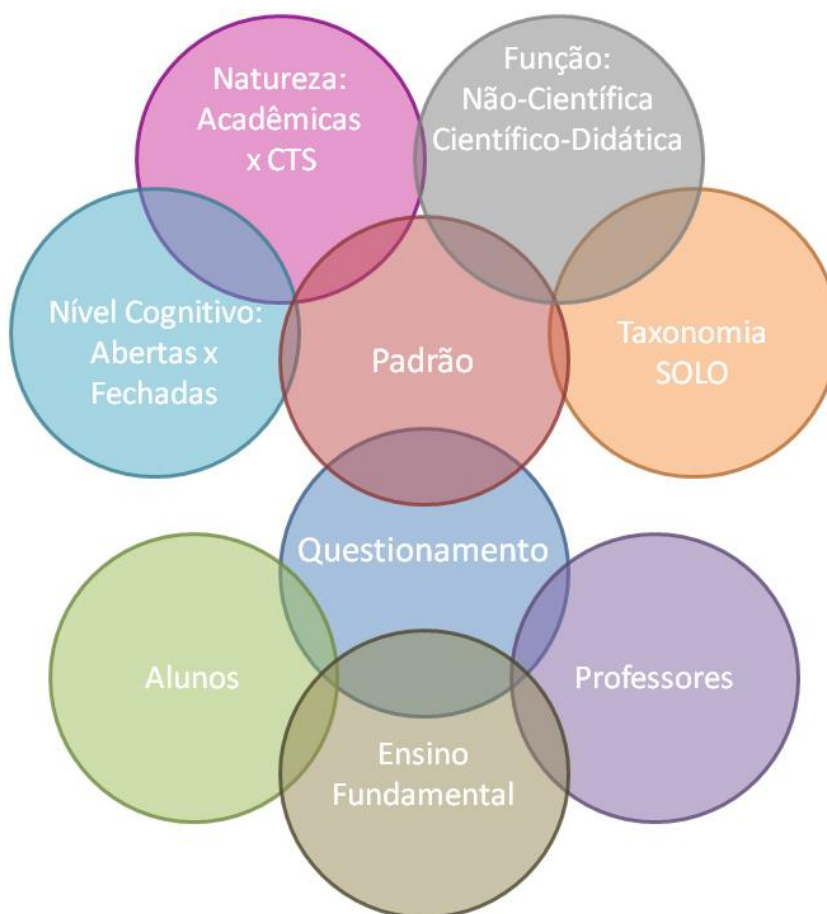


Figura 3.4 – Modelo de Análise

Em seguida, apresentamos na Figura 3.5 o desenho de investigação. Do lado esquerdo da imagem, temos dois elementos a representar as duas escolas nas quais foi feita a recolha de dados. Para cada escola, temos cinco turmas analisadas, nomeadamente os primeiros 5 anos do ensino fundamental (6 a 10 anos de idade). Os procedimentos de recolha de dados utilizados foram a aplicação de um inquérito por questionário e também a

gravação do áudio de uma aula de cada turma/escola. Estes dados foram tabulados e transcritos para posterior análise com o auxílio dos softwares WebQDA e SPSS.

EMEF Cristina Marcatto

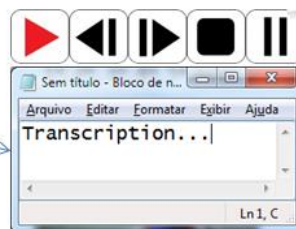


1º, 2º, 3º, 4º, 5º Anos

EMEF Pe. Alberto Jacobs



Gravar Áudio



Análise



Figura 3.5 – Desenho de Investigação

3.3 Validação

Em um trabalho de investigação qualitativo, em que é necessário a categorização da informação de entrada de acordo com certos parâmetros, este pode ser influenciado de acordo com diversos fatores pessoais e de interpretação do investigador que está a realizar este trabalho: o investigador deve muitas vezes utilizar seu julgamento próprio para determinar como a informação deve ser categorizada. Isto pode levar a dois investigadores diferentes, ainda que tenham a mesma formação e experiência semelhantes, que classifiquem a mesma informação de maneiras diferentes.

De acordo com Malterud (2001), o investigador deve questionar seus próprios resultados e interpretações, em vez de considerá-los como absolutos. Além disso o investigador deve levar estes dados para um julgamento externo, de modo a comparar a sua interpretação com o julgamento e opiniões de outros investigadores.

Com base nisso, consideramos uma etapa de validação dos nossos resultados. Elaboramos um documento de validação, que foi enviado a alguns professores do ensino

fundamental, um diretor de escola, e outros investigadores doutorados. Através do resultado foi possível obter uma margem de segurança na análise dos resultados por nós aqui apresentados. O documento de validação na íntegra encontra-se no Anexo III – Documento de Validação por Avaliadores Externos.

Para elaboração do documento, selecionamos 20 perguntas obtidas através dos questionários e/ou transcrições, sendo 10 perguntas foram feitas por alunos, e as outras 10 foram feitas pelos professores.

Recebemos 6 documentos de validação corretamente preenchidos pelos "Juízes". Dois foram preenchidos por professores que lecionam para a mesma faixa etária dos alunos em estudo. Outro foi preenchido por um professor do Ensino Superior no Brasil com Mestrado em Educação. Dois foram preenchidos por investigadores doutorandos em Educação já em fase final de escrita da tese e o último é um investigador europeu já doutorado com experiência no ensino e investigação na área do questionamento. Apresentamos abaixo dois gráficos com os níveis de concordância entre a investigadora e os juízes avaliadores.

O primeiro deles (Figura 3.6) apresenta os níveis de concordância entre a investigadora e os juízes, separados por dimensão. Observamos aqui que nas três primeiras dimensões: a) Nível Cognitivo: Abertas e Fechadas; b) Função: Científico-Didáticas e Não-Científicas; c) Natureza das Perg. Científicas: Acadêmicas e CTS, temos um percentual de concordância em torno dos 74%. Na dimensão designada pela Taxonomia SOLO temos um menor índice, próximo dos 50%, e isto se deve ao maior número de categorias e um limite não preciso entre uma categoria e outra.

No segundo gráfico (Figura 3.7), apresentamos os níveis de concordância entre a investigadora e os juízes, separados individualmente por juiz. Destacamos aqui o Juiz de número 6, com o percentual mais elevado de concordância, que é o juiz com maior grau e experiência académica, bem como o conhecimento mais elevado na temática do questionamento.

Em termos gerais temos uma taxa de concordância média de 68,3%, o que consideramos satisfatório ao considerar o percentual de aproximadamente 85% no trabalho de Ferreira (2010) e de aproximadamente 60% no trabalho de Pires (2011).

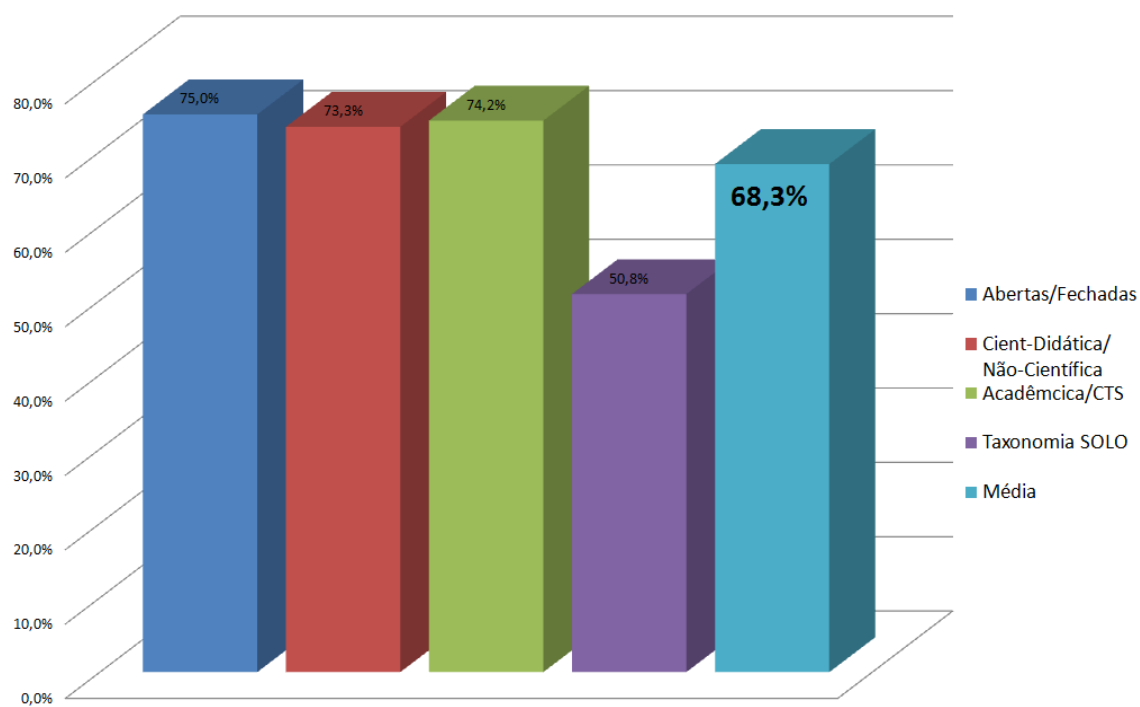


Figura 3.6 – Níveis de Concordância entre a Investigadora e os Juízes por Dimensão

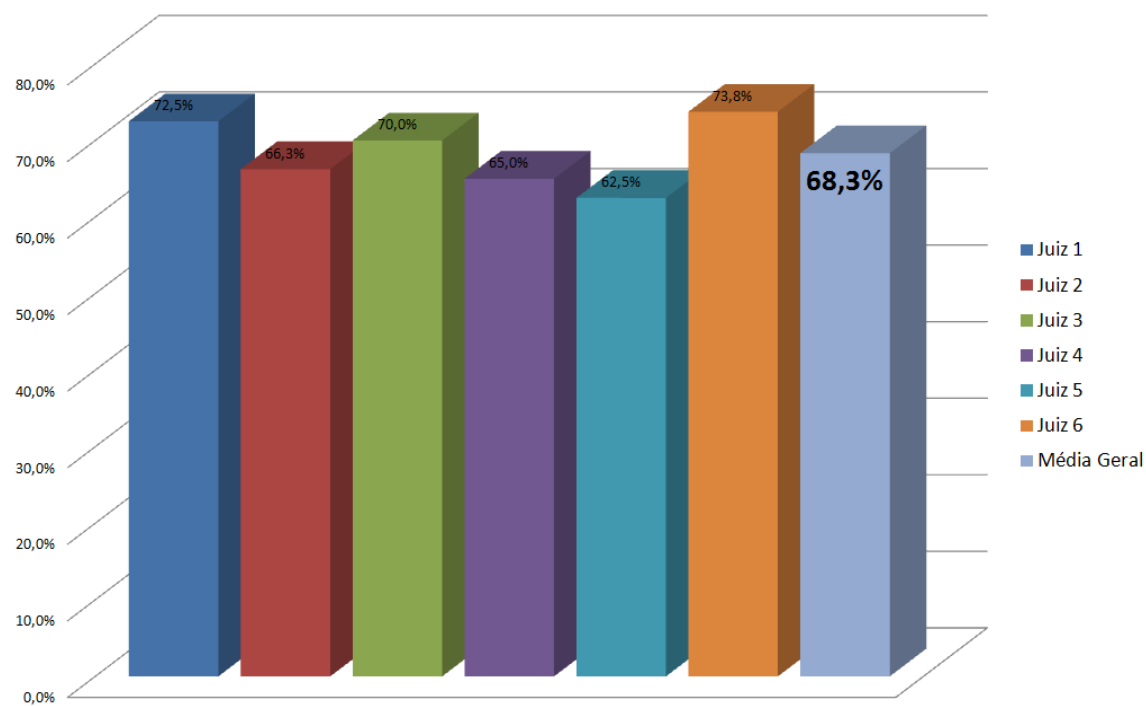


Figura 3.7 – Níveis de Concordância entre a Investigadora e os Juízes por Juiz

RESULTADOS

4 Resultados

Neste capítulo apresentamos e analisamos os resultados da investigação empírica ora realizada. Primeiro começaremos com informações mais genéricas como o número de alunos, idade, ano do ensino que frequenta, sexo, entre outros.

Em seguida passaremos para as informações mais relevantes acerca do padrão de questionamento encontrado, com base nos dados qualitativos do WebQDA e também os dados quantitativos do SPSS.

4.1 Caracterização do Contexto

De forma a compreender melhor o padrão de questionamento do grupo selecionado em questão, passo a descrever algumas características das escolas, da cidade e da região do Brasil onde se encontram.

Antes de mais, ambas são escolas públicas municipais. A escola CM fica localizada a 3,5Km do centro da cidade de Jaraguá do Sul. O bairro onde esta se localiza (Jaraguá Esquerdo) é essencialmente residencial, sendo que de acordo com (IBGE, 2010), neste bairro residem 5349 habitantes. A escola por sua vez, possuía 611 alunos em 2007 (PMJS, 2007).

Já a escola PAJ fica localizada a 7,5Km do centro da cidade, em um bairro denominado Tifa Monos, possui 511 habitantes (IBGE, 2010) e é considerado como área rural do município. De acordo com o Censo Escolar do Município, a escola possuía 87 alunos em 2007 (PMJS, 2007). Diante do exposto, podemos perceber a diferença de dimensão entre uma e outra: a escola CM possui mais alunos que o bairro inteiro onde está situada a escola PAJ.

Relativamente o município, com cerca de 143 mil habitantes, Jaraguá do Sul é a 5ª cidade do estado em população. Em termos de arrecadação de impostos (ICMS) está em 4º lugar. A cidade detém um Produto Interno Bruto (PIB) *per-capita* de R\$ 35.225,61 enquanto a média estadual fica em R\$ 21.214,00 e a média nacional fica em torno de R\$ 17.000,00 (IBGE, 2010; Noticenter, 2011), além disso a cidade deve crescer duas vezes mais que São Paulo e Rio de Janeiro nos próximos 15 anos (Exame, 2011). No que se refere ao rendimento, Santa Catarina possui o 4º maior rendimento médio do Brasil (IBGE,

2010), perdendo apenas para o Distrito Federal, São Paulo e Rio de Janeiro. Outro ponto importante a destacar é a sua etnia essencialmente européia. De acordo com um estudo realizado entre as escolas do município, 45% é originária da Alemanha e 25% é proveniente da Itália, realidade bastante diferente do restante do Brasil (PMJS, 2012).

A qualidade do ensino nas escolas públicas brasileiras vem crescendo, mas ainda está longe de um patamar aceitável. A baixa remuneração dos professores é comumente apontado como o principal motivo. Jaraguá do Sul é uma cidade que está acima da média. E apesar das instituições particulares de ensino terem maior prestígio, nas instituições geridas pelo município todos os professores tem ensino superior completo e em sua grande maioria também possuem um curso de pós-graduação *lato-sensu*³, em que aumenta o seu salário em 8%. Para situar a cidade de Jaraguá do Sul, apresentamos sua localização geográfica na Figura 4.1.



Figura 4.1 – Localização Geográfica de Jaraguá do Sul

Queremos salientar que apesar de termos caracterizado de forma breve o contexto sócio-econômico dos participantes e da região onde as observações foram realizadas, e que estes fatores podem por vezes influenciar o questionamento, nós não consideramos estas diferenças nas análises a seguir, sendo esta uma sugestão para futura investigação.

³ Curso de especialização que fica entre a Licenciatura/Bacharelado e o Mestrado, devendo ter a duração mínima de 360 horas e que não concede grau acadêmico, porém têm um grau significativo para o mercado de trabalho não acadêmico.

4.2 Caracterização dos Participantes

A caracterização dos participantes foi realizada com base nas respostas obtidas através da aplicação do questionário. No total, temos um número de 132 questionários respondidos, sendo 85 (64,4%) da escola CM e 47 (35,6%) da escola PAJ, distribuídos por idade como mostrado na Tabela 4.1. Ressaltamos neste momento que os alunos dos primeiros anos não são mostrados aqui porque ainda não possuíam condições de interpretar e preencher o questionário de maneira apropriada, por ainda não estarem devidamente alfabetizados.

Tabela 4.1 – Alunos participantes por idade

Idade	Frequência	Percentual
6	1	0,8%
7	22	16,7%
8	36	27,3%
9	26	19,7%
10	37	28,0%
11	9	6,8%
17	1	0,8%
Total	132	100,0%

Relativamente a distribuição dos alunos por ano escolar e a idade, temos a idade média dos alunos mostrada na Tabela 4.2. Vale notar que as turmas do 3º Ano possui um desvio padrão relativamente elevado por possuir além de 4 alunos repetentes e 5 alunos com 7 anos de idade, também possui um aluno com 17 anos de idade.

Tabela 4.2 – Distribuição dos alunos por ano escolar e idade

Ano Escolar	Qtd	Média Idade	Desvio Padrão
2º Ano	23	7,17	0,49
3º Ano	37	8,27	1,61
4º Ano	34	9,18	0,80
5º Ano	38	10,13	0,34
	132		

De acordo com o ano escolar e a própria escola, os alunos estão distribuídos da seguinte maneira (Tabela 4.3):

Tabela 4.3 – Distribuição dos alunos por ano escolar e escola

	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Cristina Marcatto (CM)	14	22	22	27	85
Padre Alberto Jacobs (PAJ)	9	15	12	11	47
Total	23	37	34	38	132

Outra informação importante solicitada no questionário foi a nota que o aluno tirou em ciências no primeiro semestre daquele ano. As informações obtidas distribuem-se como mostrado na Tabela 4.4 ⁴. Interessante referir que 72% dos alunos declararam ter média acima de 7,0, sendo que aproximadamente 17% deles não informaram que nota obtiveram (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 – Distribuição dos alunos por nota

Nota	Frequência	Percentual
Sem Nota	23	17,4
1 a 4	3	2,3
4 a 6	10	7,6
7 a 8	33	25,0
8 a 9	44	33,3
9 a 10	19	14,4
Total	132	100,0

Além disso, destacamos que a nota média foi de 7,9, com um desvio padrão aproximado de 1,5. Isto mostra que de forma geral os alunos estão acima da nota de aprovação sem exame (que no Brasil é 7,0). Constatamos que não foi possível obter uma precisão maior nas notas pois no campo do formulário estavam as opções exatamente conforme mostrado na Tabela 4.4. Se o campo para preenchimento de nota estivesse aberto e os alunos tivessem acesso ao boletim, certamente teríamos um valor mais fidedigno, além de estar sujeito a honestidade do aluno preencher corretamente.

⁴ No Brasil, as notas são distribuídas entre 0 e 10 valores

4.3 Perfil dos Alunos

Com o objetivo de saber qual a opinião dos próprios participantes acerca do questionamento, utilizamos o inquérito por questionário constante nos Anexos I e II. A primeira pergunta foi: "Quantas perguntas sobre os conteúdos das aulas de Ciências costumas formular à sua professora por aula?" Através desta pergunta pretendemos saber a frequência das perguntas feitas em sala de aula, de acordo com o pensamento do próprio aluno para depois cruzar com as frequências obtidas através da observação. Podemos observar pelas frequências declaradas na Tabela 4.5, que cerca de 77% dos alunos responderam: Nunca, Não Sei ou Raramente. É possível identificar com estes dados uma leve tendência no aumento do número de alunos que dizem pouco perguntar à medida em que o aluno avança de um ano escolar para outro. Ao analisar as repostas dos alunos que disseram fazer 1 pergunta ou mais, encontramos que em média isto ocorre em apenas 23% dos casos, ou seja, poucos alunos perguntam.

Tabela 4.5 – Frequência com que os alunos dizem formular perguntas

Ano Escolar	Não sei	Nunca	Rara- mente	Soma	1 Perg.	2 ou 3 Perg.	4 ou mais	Soma	Total
2º Ano	5	7	3	15 (65%)	3	0	5	8 (35%)	23
3º Ano	13	12	8	33 (89%)	0	3	1	4 (11%)	37
4º Ano	10	3	13	26 (76%)	2	5	1	8 (24%)	34
5º Ano	12	5	10	27 (71%)	2	4	5	11 (29%)	38
Total	40	27	34	101 (77%)	7	12	12	31 (23%)	132

Nas questões do questionário 4a, 4b e 4c (ver Anexo I – Questionário designado aos Alunos), temos informação sobre a espontaneidade com a qual o aluno efetua as perguntas, passamos assim a mostrar os resultados nas tabelas a seguir.

Inicialmente temos a informação de que em média mais da metade (53%) dos alunos sente-se à vontade para fazer perguntas, porém ao confrontar esta informação constante na Tabela 4.5, apenas 23,5% dos alunos dizem fazer perguntas, ou seja, o aluno apesar de sentir-se à vontade para perguntar, não o faz.

Tabela 4.6 – Sinto-me à vontade para fazer perguntas à minha professora (Questão 4a)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não Respondeu	Total
2º Ano	5 (22%)	4 (17%)	13 (57%)	1 (4)%	23
3º Ano	10 (27%)	7 (19%)	20 (54%)	0 (0)%	37
4º Ano	5 (15%)	10 (29%)	19 (56%)	0 (0)%	34
5º Ano	10 (26%)	10 (26%)	18 (47%)	0 (0)%	38
Total	30 (23%)	31 (23%)	70 (53%)	1 (0)%	132

Analisando a questão de sentir-se ou não à vontade ano a ano, verificamos que nos anos 2, 3 e 4 este número é ligeiramente superior à média, enquanto que no 5º Ano é ligeiramente inferior e podemos inferir que os alunos sentem-se menos à vontade para perguntar à medida em que avançam seus estudos ou iniciam a fase da puberdade.

Na Tabela 4.7 podemos observar que apenas 25% dos alunos não tem receio de demonstrar falta de conhecimento à professora. Coincidentemente este é aproximadamente o valor (23%) de alunos que dizem fazer perguntas em sala de aula (Tabela 4.5). Além disso, um elevado número de alunos preferiram não opinar a respeito (42%).

Tabela 4.7 – Tenho receio de mostrar a minha falta de estudo à minha professora (Questão 4b)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Total
2º Ano	7 (30%)	7 (30%)	9 (40%)	23
3º Ano	4 (11%)	20 (54%)	13 (35%)	37
4º Ano	12 (35%)	12 (35%)	10 (30%)	34
5º Ano	10 (26%)	16 (42%)	12 (32%)	38
Total	33 (25%)	55 (42%)	44 (33%)	132

Ao analisar os anos de ensino individualmente, no que se refere à concordância dos alunos em recearem demonstrar a falta de estudo à professora, notamos um comportamento semelhante entre as turmas, à volta dos 33%.

Outro fator importante que pode fazer com que os alunos tenham receio em perguntar é a aprovação dos colegas de sala de aula. Com relação a este quesito, 44% dos alunos em média discordam de que tenham receio em perguntar, enquanto 30% dos alunos afirma sim ter receio de que os colegas de classe riam dele, semelhante ao número de

alunos que tem receio de mostrar falta de estudo ao professor (33% Tabela 4.7) e não se sentem à vontade para efetuar perguntas (23% Tabela 4.6).

Podemos inferir através desta breve análise, que o ambiente em si em muito influencia a vontade do aluno perguntar ou não. O ambiente, ou seja, os elementos presentes em classe: professores e alunos devem estimular a realização de perguntas e não inibir o aluno nesta atividade questionativa. Uma forma de realizar isto é recompensar não somente os alunos que respondem às perguntas do professor, mas também premiar de forma positiva os alunos que também efetuam perguntas (Rowe, 1974).

Ao analisar individualmente as turmas neste quesito (Tabela 4.8), não é possível detectar uma linha de tendência clara, mas é possível perceber um leve aumento na relação de alunos que afirma ter receio de risadas por parte dos colegas, isto tem muito haver com a aceitação social ou inserção no grupo à medida que estes vão crescendo e entrando na adolescência.

Tabela 4.8 – Tenho receio que os meus colegas riam de mim (Questão 4c)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não Respondeu	Total
2º Ano	9 (39)%	9 (39)%	5 (22)%	0 (0)%	23
3º Ano	18 (49)%	8 (22)%	10 (27)%	1 (3)%	37
4º Ano	11 (32)%	9 (26)%	13 (38)%	1 (3)%	34
5º Ano	20 (53)%	6 (16)%	12 (32)%	0 (0)%	38
Total	58 (44)%	32 (24)%	40 (30)%	2 (2)%	132

As duas perguntas a seguir retratam a habilidade ou a dificuldade que o aluno diz ter em elaborar perguntas, que é algo que normalmente não se ensina na escola, dado que os professores muitas vezes assumem que a criança seja naturalmente perguntadora, e que esta habilidade não necessita ser desenvolvida.

Tabela 4.9 – Sei formular perguntas (Questão 4d)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Total
2º Ano	4 (17)%	5 (22)%	14 (61)%	23
3º Ano	9 (24)%	8 (22)%	20 (54)%	37
4º Ano	2 (6)%	11 (32)%	21 (62)%	34
5º Ano	8 (21)%	15 (39)%	15 (39)%	38
Total	23 (17)%	39 (30)%	70 (53)%	132

Tabela 4.10 – Sinto grande dificuldade em escrever perguntas (Questão 4e)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	6 (26)%	6 (26)%	10 (43)%	1 (4)%	23
3º Ano	11 (30)%	14 (38)%	11 (30)%	1 (3)%	37
4º Ano	17 (50)%	6 (18)%	11 (32)%	0 (0)%	34
5º Ano	15 (39)%	14 (37)%	9 (24)%	0 (0)%	38
Total	49 (37)%	40 (30)%	41 (31)%	2 (2)%	132

Na Tabela 4.9 podemos observar que em média apenas 53% dos alunos afirmam positivamente que sabem fazer perguntas, enquanto a outra parte diz não saber formular perguntas ou prefere não opinar a respeito. Já na pergunta 4e (Tabela 4.10), podemos notar que 37% dos alunos disseram que não sentem esta dificuldade, enquanto uma grande proporção afirma ter esta dificuldade ou não quer apresentar sua opinião.

Um ponto semelhante ao analisar as turmas nas duas questões acima, é que à medida em que a relação dos alunos que dizem saber formular perguntas diminui à medida em que avançam dos estudos, a dificuldade que os alunos tem em fazê-las aumenta ligeiramente, estabelecendo uma relação entre as duas perguntas.

As perguntas 4f e 4g do questionário tratam a respeito da necessidade de fazer perguntas. Cerca de 20% dos alunos afirmaram que sabem a matéria e por isso não precisam fazer perguntas (Tabela 4.11). É possível perceber um certo decréscimo na relação de número que concordou, à medida que os alunos crescem e avançam em seus estudos.

Tabela 4.11 – Sei a matéria, por isso não preciso fazer perguntas (Questão 4f)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	8 (35)%	7 (30)%	7 (30)%	1 (4)%	23
3º Ano	14 (38)%	16 (43)%	6 (16)%	1 (3)%	37
4º Ano	16 (47)%	9 (26)%	9 (26)%	0 (0)%	34
5º Ano	25 (66)%	8 (21)%	5 (13)%	0 (0)%	38
Total	63 (48)%	40 (30)%	27 (20)%	2 (2)%	132

Uma proporção ligeiramente maior (26%) dizem que não precisam fazer perguntas porque estão sempre presentes e atentos à aula. Isto deve ocorrer muito provavelmente porque assumem que as perguntas devem ser feitas apenas para tirar dúvidas, através da máxima do professor: "Alguma dúvida?".

Tabela 4.12 – Nunca falto e estou atento, por isso não preciso fazer perguntas (Questão 4g)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	1 (4)%	10 (43)%	12 (52)%	0 (0)%	23
3º Ano	17 (46)%	13 (35)%	6 (16)%	1 (3)%	37
4º Ano	15 (44)%	12 (35)%	7 (21)%	0 (0)%	34
5º Ano	23 (61)%	6 (16)%	9 (24)%	0 (0)%	38
Total	56 (42)%	41 (31)%	34 (26)%	1 (1)%	132

Notamos através da análise pormenorizada dos valores apresentados nas 2 tabelas anteriores, que aparentemente, a maioria dos alunos reconhecem que não é por estar presente e atento às aulas ou por saber a matéria, que a importância de fazer perguntas diminui. Ao desconsiderar as respostas "Sem Opinião" verificamos que aproximadamente a razão dos alunos que concordam que precisam perguntar para aqueles que não precisam fica em torno de 2 para 1.

A questão 4h pergunta ao aluno se ele sente-se mais à vontade em fazer perguntas aos colegas e podemos observar através dos dados apresentados na Tabela 4.13, que os alunos sim, em média sentem-se mais à vontade em tirar dúvidas e discutir com os colegas, corroborando o dado apresentado na questão 4c, em que exatamente o mesmo número de alunos diz que não receia que os colegas riam de sua pergunta.

Tabela 4.13 – Sinto-me mais à vontade em fazer perguntas aos colegas (Questão 4h)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	6 (26)%	8 (35)%	9 (39)%	0 (0)%	23
3º Ano	14 (38)%	8 (22)%	14 (38)%	1 (3)%	37
4º Ano	8 (24)%	12 (35)%	14 (41)%	0 (0)%	34
5º Ano	7 (18)%	10 (26)%	21 (55)%	0 (0)%	38
Total	35 (27)%	38 (29)%	58 (44)%	1 (1)%	132

Relativamente à fazer as perguntas por escrito ao professor (Tabela 4.14), notamos que o número/proporção de alunos que concordam com esta assertiva, é praticamente o mesmo dos que discordam em preferir esta modalidade de questionamento.

Tabela 4.14 – Prefiro fazer perguntas por escrito (Questão 4i)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	5 (22%)	8 (35%)	10 (43%)	0 (0%)	23
3º Ano	17 (46%)	5 (14%)	14 (38%)	1 (3%)	37
4º Ano	14 (41%)	6 (18%)	14 (41%)	0 (0%)	34
5º Ano	14 (37%)	15 (39%)	9 (24%)	0 (0%)	38
Total	50 (38%)	34 (26%)	47 (36%)	1 (1%)	132

Complementarmente, uma boa parcela dos alunos afirmou preferir fazer perguntas oralmente ao professor, como pode ser visto na Tabela 4.15, porém este número fica abaixo dos 50%. Esta informação mais uma vez nos mostra que o ambiente de sala de aula poderia e deveria ser mais propício a uma modalidade de ensino mais aberta ao questionamento, à discussão e a participação.

Tabela 4.15 – Prefiro fazer perguntas oralmente (Questão 4j)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	5 (22%)	8 (35%)	8 (35%)	2 (9%)	23
3º Ano	8 (22%)	9 (24%)	17 (46%)	3 (8%)	37
4º Ano	6 (18%)	9 (26%)	18 (53%)	1 (3%)	34
5º Ano	9 (24%)	9 (24%)	19 (50%)	1 (3%)	38
Total	28 (21%)	35 (27%)	62 (47%)	7 (5%)	132

Através dos dados apresentados na Tabela 4.16, podemos perceber que uma parcela representativa dos alunos preferem fazer perguntas quando estão sozinhos com a professora (cerca de 30% deles respondeu positivamente a esta questão). Coincidentemente, esta proporção de 30% é a mesma encontrada na Tabela 4.8, que diz que os alunos tem receio de perguntar em frente aos demais, o número é idêntico.

Tabela 4.16 – Prefiro fazer perguntas quando estou sozinho com a professora (Questão 4k)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não respondeu	Total
2º Ano	8 (35%)	6 (26%)	8 (35%)	1 (1%)	23
3º Ano	19 (51%)	10 (27%)	5 (14%)	3 (3%)	37
4º Ano	10 (29%)	12 (35%)	12 (35%)	0 (1%)	34
5º Ano	14 (37%)	9 (24%)	15 (39%)	0 (0%)	38
Total	51 (39%)	37 (28%)	40 (30%)	4 (5%)	132

Nos dados acima apresentados, temos uma situação diferenciada no 3º Ano, em que um dos professores esteve muito preocupado com a "transmissão" do conhecimento, não dando oportunidade aos alunos manifestarem-se. Penso que se os alunos tivessem a oportunidade de responder algo como: "Prefiro não fazer perguntas", esta seria a mais escolhida entre os alunos desta turma.

A seguir, na Tabela 4.17 temos o resultado da questão da timidez em fazer perguntas em sala de aula. Podemos observar que em média aproximadamente 20% dos alunos responderam que são tímidos e que não gostam de fazer perguntas. Observando estes dados ano a ano, não é possível inferir se estes números aumentam ou diminuem com o passar do tempo, pois tem a ver com cada conjunto de indivíduos, e é muito particular para o perfil de cada turma.

Tabela 4.17 – Sou tímido e não gosto de fazer perguntas (Questão 4I)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo	Não Respondeu	Total
2º Ano	10 (43%)	7 (30%)	5 (22%)	1 (4%)	23
3º Ano	18 (49%)	11 (30%)	5 (14%)	3 (8%)	37
4º Ano	18 (53%)	6 (18%)	9 (26%)	1 (3%)	34
5º Ano	26 (68%)	6 (16%)	6 (16%)	0 (0%)	38
Total	72 (55%)	30 (23%)	25 (19%)	5 (4%)	132

Na questão número 5: "É importante formular perguntas por quê?" (Tabela 4.18) detectamos duas singularidades. A primeira delas refere-se à resposta "Ajuda a encontrar respostas", que foi o que apresentou maior incidência entre os alunos. A segunda é relativamente à resposta "Permite tirar as dúvidas que tenho", que apresenta uma linha de tendência crescente em utilizar as perguntas apenas para tirar as dúvidas, enquanto no primeiro caso os alunos mais novos (2º e 3º Anos) são aqueles que mais desejam "encontrar respostas", com percentagens à volta dos 42%.

Tabela 4.18 – É importante formular perguntas por quê? (Questão 5 - Detalhado)

	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
1. Desenvolve o raciocínio	2 (9%)	8 (22%)	4 (12%)	5 (13%)	19 (14%)
2. Ajuda a encontrar respostas	10 (43%)	15 (41%)	9 (26%)	12 (32%)	46 (35%)
3. Facilita compreensão/acompanhar assuntos	3 (13%)	2 (5%)	3 (9%)	4 (11%)	12 (9%)
4. É uma forma de estar atento nas aulas	3 (13%)	2 (5%)	1 (3%)	0 (0%)	6 (5%)
5. Mostra o meu interesse pela matéria	3 (13%)	4 (11%)	8 (24%)	6 (16%)	21 (16%)
6. Permite tirar as dúvidas que tenho	2 (9%)	6 (16%)	9 (26%)	11 (29%)	28 (21%)
Total	23	37	34	38	132

Ao somarmos as respostas semelhantes, tais como as abaixo, temos resultados mais concisos, como mostrado na Tabela 4.19:

- 2 e 6: Ajuda a encontrar respostas + Permite tirar as dúvidas que temos
- 1 e 3: Desenvolve o Raciocínio + Facilita a compreensão/acompanhar dos assuntos
- 4 e 5: É uma forma de estar atento às aulas + Mostra o meu interesse pela matéria

Tabela 4.19 – É importante formular perguntas porquê? (Questão 5 - Resumido)

	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Ajuda a encontrar respostas + Permite tirar as dúvidas que tenho	12 (52%)	21 (57%)	18 (53%)	23 (61%)	74 (56%)
Desenvolve o raciocínio + Facilita a compreensão e o acompanhar dos assuntos abordados na aula	5 (22%)	10 (27%)	7 (21%)	9 (24%)	31 (23%)
É apenas uma forma de estar atento nas aulas + Mostra o meu interesse pela matéria	6 (26%)	6 (16%)	9 (26%)	6 (16%)	27 (20%)
Total	23	37	34	38	132

Agrupar os resultados desta questão evidencia ainda mais o sentido principal do perguntar, que vai de encontro ao espírito investigativo e de curiosidade: os alunos perguntam para encontrar respostas aos seus questionamentos e interesses, além de utilizá-las para tirar as dúvidas. Percebe-se nitidamente que o "tirar dúvidas" não é o principal benefício de se perguntar. Como benefícios secundários ainda temos que o questionamento desenvolve o raciocínio, facilita a compreensão dos assuntos abordados em sala de aula, faz com que o aluno esteja mais atento e demonstre interesse pelos assuntos.

A Tabela 4.20 apresenta os resultados obtidos a partir da questão número 6, acerca da dificuldade em entender as perguntas do professor em sala de aula. Pelo que se pode

observar, no 2º Ano há uma dificuldade ligeiramente maior em os alunos compreenderem as perguntas do professor (9% + 22% = 31%). Entretanto também podemos notar que o número de alunos que responderam "Algumas Vezes" a esta questão, cresceu à medida que o aluno avança na escolaridade, iniciando em torno de 50% no 2º Ano e atingindo um pico de aproximadamente 90% no 5º Ano.

Tabela 4.20 – Costumas ter dificuldades em entender as perguntas da professora? (Questão 6)

	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Nunca	5 (22%)	17 (46%)	4 (12%)	3 (8%)	29 (22%)
Algumas Vezes	11 (48%)	20 (54%)	29 (85%)	34 (89%)	94 (71%)
Com Frequência	2 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (2%)
Sempre	5 (22%)	0 (0%)	1 (3%)	1 (3%)	7 (5%)
Total	23	37	34	38	132

Para complementar os resultados da pergunta anterior, solicitamos aos alunos que indicassem o motivo de dificuldade em compreender as perguntas. Aqui encontramos um conjunto variado de respostas, sem apresentar uma linha de tendência relevante, porém podemos destacar que em média 32% dos alunos não entende o sentido da pergunta do professor, com pico de 55% para o 5º Ano (Ver Tabela 4.21). Além disso, boa parte dos alunos do 4º Ano (41%) declarou não ter tempo suficiente para pensar em uma resposta antes que o professor pergunte a outro aluno, indo de encontro ao estudo feito por Rowe já em 1986.

Tabela 4.21 – Se você teve dificuldade em compreender as perguntas, foi por que? (Questão 6a)

	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	Total
Não entendo o vocabulário da professora	4 (17%)	5 (14%)	3 (9%)	4 (11%)	16 (12%)
Não entendo o sentido da pergunta	6 (26%)	8 (22%)	7 (21%)	21 (55%)	42 (32%)
Não sei responder	4 (17%)	4 (11%)	6 (18%)	8 (21%)	22 (17%)
A professora pergunta a outro aluno antes de eu ter tido tempo para pensar na resposta	4 (17%)	2 (5%)	14 (41%)	2 (5%)	22 (17%)
Não se aplica	5 (22%)	18 (49%)	4 (12%)	3 (8%)	30 (23%)
Total	23	37	34	38	132

4.4 Perfil dos Professores

Nesta seção iremos apresentar os resultados obtidos através do questionário aplicado aos nove professores participantes deste inquérito, sendo que um destes professores leciona para duas das turmas analisadas. O objetivo deste questionário foi o de complementar os dados de padrão de questionamento que não puderam ser obtidos apenas através da observação em sala de aula.

Todos os professores tem licenciatura, e 78% deles também possuem um curso de especialização *lato-sensu*, porém nenhum dos 9 professores entrevistados possuem Mestrado. Além disso, dois terços dos professores tinham mais de 18 anos de serviço, os outros não responderam a esta questão. Com relação à formação específica em tópicos acerca do questionamento, apesar de alguns terem dito que sim, verificamos que os professores ao listarem estas formações, nenhuma delas era propriamente sobre questionamento.

Perguntamos também aos professores quantas vezes eles costumam formular perguntas aos seus alunos. Cinco deles responderam que não tinham idéia de quantas perguntas faziam, enquanto os outros restantes fazem 2, 3 ou mais perguntas por aula. Relativamente a dificuldade que o aluno tem em responder perguntas, quase a totalidade (89%) dos professores respondeu que algumas vezes os alunos tem esta dificuldade, enquanto que apenas um professor diz que os alunos nunca tem dificuldades em respondê-las. Em seguida perguntamos a que se deve esta dificuldade e obtivemos resultados bastante diferentes, como podemos observar na Tabela 4.22.

Tabela 4.22 – A que se deve essa dificuldade? (Questão 4b)

	Frequência	Percentual
Não respondeu	1	11,1%
Não conseguem compreender a pergunta	2	22,2%
Demoram a verbalizar uma resposta, porque não sabem a matéria	2	22,2%
Dificuldade de se concentrar na aula	1	11,1%
Dependendo do assunto surgem dúvidas	1	11,1%
Medo de responder errado e os colegas rirem	1	11,1%
Não tem tanto conhecimento ref. o assunto em estudo	1	11,1%
Total	9	100,0%

Relativamente ao número de perguntas efetuadas pelos próprios alunos, um terço dos professores disseram não ter idéia de quantas perguntas eram feitas por eles, outro terço (1/3) referiram que os alunos fazem mais de três perguntas por aula, enquanto o restante afirma que os alunos fazem muito poucas perguntas, quando muito uma por aula (Tabela 4.23).

Tabela 4.23 – Com que frequência os seus alunos costumam formular perguntas? (Questão 5)

	Frequência	Percentual
Não tenho idéia de quantas perguntas fazem	3	33,3%
Os meus alunos nunca fazem perguntas	1	11,1%
Só muito esporadicamente fazem perguntas	1	11,1%
Fazem uma pergunta por aula	1	11,1%
Fazem mais de três perguntas por aula	3	33,3%
Total	9	100,0%

Na questão de número 6, cada professor dá sua opinião em diversos aspectos acerca do questionamento em sala de aula. Um dos professores não a respondeu, doravante temos apenas 8 respostas a cada um dos subitens desta questão. A seguir, passamos a descrever de forma resumida os resultados obtidos:

- a) Os alunos sentem-se à vontade para lhe fazer perguntas: 7 professores concordaram com esta afirmativa, enquanto apenas 1 respondeu não ter opinião;
- b) Têm receio de revelar falta de estudo: nesta afirmativa metade dos professores concordam que os alunos tem receio de mostrar que não estudaram, enquanto a outra metade dividiu-se igualmente entre as respostas: discordo e sem opinião;
- c) Tem receio dos comentários depreciativos dos colegas: nesta questão, metade dos professores concordaram que os alunos tem receio de comentários ou risadas por parte dos demais alunos enquanto que 3 deles discordaram deste possível fato;
- d) Sabem formular perguntas: relativamente ao saber perguntar, metade dos professores acreditam que os alunos tem esta competência, 2 deles acreditam que os alunos não sabem formular perguntas e os 2 restantes não opinaram a respeito;

- e) Sentem grandes dificuldades em escrever perguntas: com relação a esta questão, apesar da metade dos professores concordarem que os alunos sabem formular perguntas (ver item anterior), 6 deles admitem que os alunos tem dificuldade em formulá-las;
- f) Sabem a matéria, por isso não perguntam: neste quesito, 5 dos professores entrevistados acham que os alunos efetuam perguntas mesmo ao saberem a matéria, um professor concorda com a assertiva enquanto 2 preferiram não opinar;
- g) Não fazem perguntas porque estão atentos às aulas: constatamos pelas respostas à esta pergunta, que a maioria dos professores (87,5%) concordam que mesmo que os alunos estejam atentos, eles fazem perguntas;
- h) Preferem fazer perguntas aos colegas: enquanto os alunos em média disseram preferir fazer perguntas aos próprios colegas (44%, ver Tabela 4.13), metade dos professores discordam desta situação, enquanto apenas 1 deles concorda com o fato.
- i,j) Fazem mais perguntas por escrito versus Fazem mais perguntas oralmente: 7 dos professores entrevistados afirmam que os alunos preferem fazer perguntas de forma oral; nenhum deles acredita que os alunos prefiram fazer perguntas por escrito;
- k) Solicitam a minha presença individual para formular perguntas: neste ponto as opiniões praticamente dividem-se entre sim e não, com uma leve vantagem para os que concordam com a afirmação acima, enquanto 1 dos professores não respondeu. Este resultado faz sentido, porque confirma exatamente com o número de professores que consideram que alguns alunos não efetuam perguntas por terem receio de que os colegas irão rir dele (item c).
- l) Os mais tímidos não formulam perguntas: no último e não menos importante item, temos que 60% dos professores acordam que alguns alunos costumam não perguntar por serem mais tímidos que os demais.

Finalmente temos a questão em que é solicitado ao professor que justifique a importância de formular perguntas em sala de aula. Infelizmente não foi possível obter um resultado mais apurado, porque 3 dos 9 professores selecionaram mais do que uma

alternativa para esta questão. Ao considerarmos apenas os 6 professores que responderam corretamente, temos o resultado correspondente e agrupado do mesmo modo em que fizemos anteriormente (ver Tabela 4.19) apresentado na Tabela 4.24.

Tabela 4.24 – É importante formular perguntas por quê? (Questão 7)

	Respostas dos Professores		Respostas dos Alunos	
Ajuda a encontrar respostas + Permite detectar e esclarecer as dúvidas dos alunos	3	(50%)	74	(56%)
Desenvolve o raciocínio + Facilita a compreensão e o acompanhar dos assuntos abordados na aula	3	(50%)	31	(23%)
É apenas uma forma de estar atento nas aulas + Demonstra interesse pela matéria	0	(0%)	27	(20%)

A primeira observação é que o percentual da primeira resposta dos professores é semelhante à resposta dos alunos, em que cerca da metade respondeu que fazem perguntas para ajudar a encontrar respostas e que permite esclarecer dúvidas. Já na segunda resposta, a outra metade dos professores (50%) concorda que o ato de perguntar desenvolve o raciocínio e facilita a compreensão dos assuntos, contra 23% dos alunos. Finalmente, nenhum professor (0%) assinalou como alternativa a resposta em que os alunos perguntam apenas por demonstrar interesse ou atenção, contra 20% assinalados pelos alunos.

4.5 Padrão de Questionamento em Sala de Aula

Passamos agora a versar acerca das informações obtidas através da análise de conteúdo às transcrições efetuadas a partir da gravação do áudio das aulas de Ciências. Iniciamos com as perguntas dos professores, classificando-as segundo as categorias já descritas anteriormente:

- Nível Cognitivo (Abertas / Fechadas)
- Função (Não-Científica / Científico-Didática)
- Natureza das Perguntas Científico-Didáticas (Acadêmicas / CTS)
- Taxonomia SOLO (Pré/Uni/Multi-Estrutural, Relacional, Ext. Abstratas)

4.5.1 Professores

Iniciamos então pelos professores, relativamente ao nível cognitivo de suas perguntas feitas em sala de aula. Nos dados a seguir, estão representados 10 aulas de 9 professores (1 deles leciona para 2 turmas). De forma geral, podemos dizer que em média os professores fizeram um número ligeiramente maior de perguntas abertas do que fechadas, como podemos observar através dos dados constantes na Tabela 4.25. Este resultado nos surpreende ao compará-lo por exemplo com o trabalho de Almeida & Neri de Souza (2010), o qual trata dos perfis de questionamento em aulas do período secundário, em que sequer houveram perguntas abertas.

Tabela 4.25 – Perguntas do Professor de acordo com o Nível Cognitivo por Ano Escolar

	Abertas		Fechadas		Não se Aplica	Total
1º Ano	79	(57%)	52	(37%)	8 (6%)	139
2º Ano	54	(36%)	87	(58%)	10 (7%)	151
3º Ano	51	(65%)	24	(30%)	4 (5%)	79
4º Ano	28	(53%)	22	(41%)	3 (6%)	53
5º Ano	39	(57%)	28	(41%)	1 (1%)	68
Total	251	(51%)	213	(43%)	26 (5%)	490

Alguns exemplos de perguntas abertas formuladas pelos professores:

- Se vocês não tivessem feito isso pra onde iria esse lixo todo? (1º ano)
- Porque tá acontecendo tanta coisa ruim no meio ambiente? (1º ano)
- E já pensou se tudo ficar submerso, vamos plantar onde? (4º ano)
- Cinética e potencial foi o que vocês viram lá no livro de vocês, e onde é que gente encontra esses dois tipos de energia? (5º ano)

Outros exemplos de perguntas fechadas formuladas pelos professores:

- Vocês estão passeando na rua, aí vocês ganharam uma bala⁵, vão abrir a bala, o papelzinho vou jogar no chão, legal isso né? (1º ano)
- Vocês sabiam disso? (3º ano)
- Tá, mas e antes de chegar os bombeiros, será que a gente pode fazer algo? (5º ano)

⁵ Sinônimo de rebuçado no Brasil

- Será? Alguém sabe responder? (4º ano)

Outras perguntas classificamos como não se aplica por não se encaixarem em nenhuma das duas categorias, como por exemplo: Tu és a última Lorena? Mais ninguém?

Além disso, ao analisar o número e a proporção das perguntas ano por ano, percebemos que a proporção entre as perguntas abertas e fechadas permaneceu sem grandes alterações, com exceção do 2º Ano, em que havia uma professora que formulava frases, pedindo apenas para os alunos completarem a palavra em falta com uma sílaba ou duas. Já relativamente ao número das questões, podemos perceber claramente um decréscimo no número total de questões feitas pelos professores com o aumento dos anos escolares.

Apresentamos a seguir as perguntas feitas pelos professores de acordo com a Taxonomia SOLO (Biggs & Collis, 1982). Justificamos a utilização da taxonomia SOLO pelo motivo de ela ser um instrumento amplamente utilizado para aferição da qualidade das perguntas e seu nível cognitivo. A aplicação da mesma foi relativamente mais elevada devido ao número de categorias e também pela dificuldade em estabelecer um limite claro entre uma categoria e outra. Esta dificuldade foi detectada ao efetuar o processo de validação da pesquisa (ver Seção 3.3), em que nesta dimensão o percentual de concordância entre os juízes pouco ultrapassou os 50%. Apresentamos os resultados obtidos após a classificação das perguntas na Tabela 4.26.

Excluindo-se as perguntas categorizadas como "Não se aplica", podemos notar na tabela seguinte que mais de 99% das perguntas pertencem às categorias mais baixas, enquanto que apenas uma pergunta Multi-Estrutural foi realizada em 10 aulas de ciências.

Tabela 4.26 – Perguntas do Professor de acordo com a Taxonomia SOLO por Ano Escolar

	Pré-Estrutural	Uni-Estrutural	Multi-Estrutural	Relacional	Extensões Abstratas	Não se Aplica	Total
1 Ano	51 (37%)	82 (59%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (4%)	139
2 Ano	87 (58%)	55 (36%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (6%)	151
3 Ano	48 (61%)	27 (34%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (5%)	79
4 Ano	31 (58%)	21 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	53
5 Ano	33 (49%)	32 (47%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (4%)	68
Total	250 (51%)	217 (44%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	22 (4%)	490

Para ilustrar um pouco do resultado da aplicação da taxonomia SOLO, listamos algumas passagens de sala de aula, com perguntas feitas pelos professores, iniciando pela categoria Multi-Estrutural:

- Qual é a função dela na natureza? (1º ano – falando primeiramente das função das minhocas na natureza e em seguida da borboleta/mariposa)

Também listamos algumas perguntas classificadas como Uni-Estruturais

- Hum, e o que mais? O corpo é coberto de que? (1º Ano)
- Da mão chama-se? (falando sobre os sentidos, 2º Ano)
- E quando tem muitas pragas, parasitas, eles vão lá e tem que usar alguma coisa com agrotóxico senão o que acontece? (3º Ano)

E algumas Pré-Estruturais:

- Vocês sabiam disso? (3º Ano)
- Coisas Ronald? Não sabes ao menos o nome da coisa? (4º Ano)
- Aqui em Jaraguá? (5º Ano)

Como as duas categorizações tratam a questão do nível cognitivo das perguntas, consideramos necessário analisar a relação entre estas duas categorias. Analisamos então o número e a taxa de perguntas Abertas/Fechadas por Categoria Solo (Tabela 4.27)

Através dos dados constantes na Tabela 4.27, podemos ver que em média, as perguntas Pré-Estruturais dividiram-se quase que igualmente entre Abertas e Fechadas, com uma pequena inclinação a serem Fechadas. Já as perguntas Uni-Estruturais mostraram uma relação diferente: para cada duas perguntas abertas temos apenas uma fechada. Já no nível mais elevado identificado no nosso estudo (Multi-Estrutural), a única pergunta foi também aberta.

No trabalho publicado por Ceia (2002), o autor ratifica que no nível mais alto da Taxonomia SOLO (Extensões Abstractas) não surgem respostas fechadas e as conclusões permanecem em aberto permitindo várias alternativas válidas, enquanto no nível Pré-Estrutural as respostas são fechadas e as conclusões são únicas dentro do sistema de baixa complexidade envolvido. Entretanto, nós utilizamos a taxonomia em questão para classificar as perguntas e não as respostas.

Ao analisar os dados constantes na Tabela 4.27, verificamos que similarmente ao trabalho de Ceia (ibidem), o nível cognitivo das perguntas, ou em outras palavras, a

abertura das perguntas, aumenta de acordo com o aumento de nível pela Taxonomia SOLO, mesmo havendo um relativamente alto número de perguntas abertas dentro da categoria Pré-Estrutural.

Tabela 4.27 – Perguntas Abertas/Fechadas por Taxonomia SOLO (Professores)

	Abertas	Fechadas	Total
Pré-Estrutural	117 (47%)	133 (53%)	250
Uni-Estrutural	144 (66%)	73 (34%)	217
Multi-Estrutural	1 (100%)	0 (0%)	1

No que se refere à Função das Perguntas (Tabela 4.28), temos em média uma proporção de cerca de duas vezes e meia mais perguntas não-científicas (n=339) do que perguntas científico-didáticas (n=127). Podemos notar uma leve tendência ao professor diminuir o número e proporção de perguntas científicas à medida que ele avança em anos escolares cada vez mais específicos em termos de conteúdos. Da mesma forma ao verificar o número das perguntas não científicas, identificamos uma leve tendência a subir ao longo do avanço dos anos escolares. É prudente assinalar também uma redução no número/proporção de perguntas científico-didáticas no 3º Ano de ensino. Explicamos este fato através de um perfil um pouco diferenciado destes professores. Para ilustrar esta diferença, passamos a transcrever um pequeno trecho da aula deste professor, que pouca chance dá aos alunos de participarem e interagirem.

" ... agricultores, que a gente sabe que aqui bem pertinho de nós, aqui no na Rio da Luz, Três Rios do Norte, bem pertinho aqui, o que eles fazem? Eles cultivam, eles vivem da agricultura, eles plantam... banana o que mais, feijão... eles tem... roças enormes plantações de repolho, de alface, de vagem, coisa mais linda né... eles cultivam tudo isso certo? Éee aqui perto mesmo eles tem, plantam, fazem o pomar deles né... não é tão longe daqui, o que que acontece? ... No pomar eles tem plantações de tangerina, laranja, acerola, jabuticaba, agora tá na época da jabuticaba... a prô... adivinhem, matei a vontade de comer jabuticaba, adivinha de quem essa feira que eu fui?" (Professor do 3º Ano)

Tabela 4.28 – Perguntas do Professor de acordo com a Função por Ano Escolar

	Não- Científicas	Científico- Didáticas	Não se Aplica	Total
1 Ano	89 (64%)	47 (34%)	3 (2%)	139
2 Ano	94 (62%)	51 (34%)	6 (4%)	151
3 Ano	65 (82%)	10 (13%)	4 (5%)	79
4 Ano	43 (81%)	9 (17%)	1 (2%)	53
5 Ano	52 (76%)	14 (21%)	2 (3%)	68
Total	343 (70%)	131 (27%)	16 (3%)	490

Como exemplos de perguntas Não-Científicas feitas pelos professores temos:

- Por que que vocês ganharam esses livros? (1º ano)
- Para que não ocorra o que? (5º ano)
- De soja, ele é um agricultor? Ou ele planta só para o consumo dele? (3º ano)

Já para as perguntas Científico-Didáticas temos como exemplos:

- O que eles caçavam para tirar o óleo? (4º ano)
- Carlos, que sabor você sentiu? (2º ano)
- Tem sementes que dão fora do fruto? (2º ano)

No tocante à Natureza das Perguntas Científicas, como já visto anteriormente classificamo-las em Acadêmicas e CTS. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4.29, as perguntas feitas pelo professor durante as aulas gravadas apresentam um elevado número e proporção de perguntas Acadêmicas, em detrimento àquelas que abrangem um ou mais tópicos CTS, ressaltando aqui ínfimos 8% deste tipo de perguntas.

Tabela 4.29 – Perguntas do Professor de acordo com a Natureza das Perguntas por Ano Escolar

	Acadêmicas	CTS	Não se Aplica	Total
1 Ano	112 (81%)	14 (10%)	13 (9%)	139
2 Ano	126 (83%)	8 (5%)	17 (11%)	151
3 Ano	63 (80%)	8 (10%)	8 (10%)	79
4 Ano	37 (70%)	1 (0%)	15 (30%)	53
5 Ano	56 (82%)	6 (9%)	6 (8%)	68
Total	394 (80%)	37 (8%)	59 (12%)	490

Ao fazer a análise por ano escolar, podemos destacar aqui que foi no 1º Ano que houve uma maior incidência de perguntas CTS e sequer foram feitas perguntas deste tipo no 4º Ano, sendo que não foi possível detectar nenhuma tendência de aumento ou diminuição nas proporções de acordo com o avanço nos anos escolares.

Listamos alguns trechos das transcrições com perguntas CTS feitas pelos professores:

- Falava sobre os tipos de energia existentes, qual era a primeira que falava? (5º ano)
- ...ela completa uma metamorfose, o que é isso? (1º ano)
- Qual é o papel da raiz ? (2º ano)

E também listamos algumas das perguntas acadêmicas feitas pelos professores:

- Será que eles vão descobrir como que a lagarta sumiu? (1º ano)
- A gente já tinha começado a estudar, lembram? (2º ano)
- Ok, todo mundo recebeu né? (3º ano)

Temos também algumas perguntas que não puderam ser corretamente classificadas e listamos assim alguns exemplos destas questões:

- Os tijolos das construções são feitos de barro argi? (4º ano - resposta: "loso")
- Sim, areia, cal e ci? (4º ano - resposta: "mento")
- Ana? (2º ano - referindo-se à aluna chamada Ana)

Comparamos os resultados exibidos na tabela acima com os resultados obtidos no trabalho de Ferreira & Neri de Souza (2010), e verificamos que os percentuais de perguntas Acadêmicas e CTS dos professores foram respectivamente de 88% e 12%. Ao retirar as perguntas "Não se Aplica" nós obtivemos percentuais de 92% e 8%, que são bastante próximos, mesmo considerando a heterogeneidade dos perfis dos professores, que no trabalho de Ferreira & Neri de Souza (2010), são professores de Ciências Físico-Químicas do 3º Ciclo do Ensino Básico (CEB), cujos alunos tem idades entre os 13 e 14 anos.

Observamos anteriormente o baixo teor científico apresentado nas duas dimensões logo acima (função das perguntas e natureza das perguntas científicas). Verificamos que

por exemplo, o número de perguntas de acordo com a função foi de 73% para perguntas não-científicas e 27% para as perguntas científico-didáticas. Ao olhar para as perguntas através da dimensão da natureza das perguntas científicas, ficou confirmado que o número de perguntas com cariz CTS foi de apenas 8% quando comparado com as académicas (92%). Os resultados obtidos através da aplicação da Taxonomia SOLO confirmam a qualidade (ou falta dela) das perguntas efetuadas pelos professores em sala de aula.

4.5.2 Alunos

Passamos agora a analisar às perguntas formuladas pelos alunos em sala de aula, que foram categorizadas com as mesmas categorias de análise utilizada para as perguntas dos professores. Inicialmente classificamo-las de acordo com o Nível Cognitivo (Abertas e Fechadas). Ao visualizar a Tabela 4.30, reparamos o pequeno número de perguntas dos alunos.

Além do pequeno número de perguntas dos alunos (32 perguntas no total), encontramos que a proporção entre o número de perguntas abertas e fechadas é muito parecida com a proporção encontrada nas perguntas feitas pelos professores (Tabela 4.25). Devido ao pequeno número de perguntas, e a grande variação de um ano escolar para outro, não é possível traçar um padrão de aumento ou diminuição ao longo do avanço escolar. Um fato que nos chamou bastante a atenção foi que no 4º Ano, houveram 8 perguntas abertas, cerca de 25% do total de perguntas feitas em todas as salas de aula, além de que 3 destas oito perguntas foram feitas pelo mesmo aluno, como por exemplo:

- Por que as conchas abriam e fechavam? (4º ano)
- Por que o jacaré estava morto? (4º ano)
- O que era um bichinho que formava um desenho e mudava de cor? (4º ano)

Exemplificamos também algumas das perguntas fechadas feitas pelos próprios alunos:

- Prô (professora), posso falar uma coisa? (1º ano)
- Qual é o tamanho, bem grande? (1º ano)
- Alguém vai querer esse aqui? (5º ano – referindo-se a um livro)

Tabela 4.30 – Perguntas do Aluno de acordo com o Nível Cognitivo por Ano Escolar

	Abertas	Fechadas	Não se Aplica	Total
1 Ano	2 (40%)	3 (60%)	0 (0%)	5
2 Ano	1 (33%)	1 (33%)	1 (33%)	3
3 Ano	1 (33%)	2 (67%)	0 (0%)	3
4 Ano	8 (73%)	3 (27%)	0 (0%)	11
5 Ano	5 (50%)	5 (50%)	0 (0%)	10
Total	17 (53%)	14 (44%)	1 (3%)	32

A seguir, utilizamos novamente a Taxonomia SOLO para categorizar a qualidade das questões formuladas pelos alunos. Neste panorama, podemos notar claramente a inexistência de perguntas que façam a relação entre dois ou mais elementos quaisquer: 100% das perguntas efetuadas pelos alunos têm caráter Pré ou Uni-Estrutural.

Em adição, podemos notar pelos resultados apresentados na Tabela 4.31, que mais da metade destas são questões das mais elementares, ou seja, do tipo Pré-estrutural, e que o número delas aumenta com o passar dos anos. Já nas Uni-estruturais não conseguimos fazer qualquer inferência devido à variação acentuada tanto nos números, quanto nas proporções entre os tipos de perguntas.

Tabela 4.31 – Perguntas do Alunos de acordo com a Taxonomia SOLO por Ano Escolar

	Pré-Estrutural	Uni-Estrutural	Multi-Estrutural	Relacional	Extensões Abstratas	Não se Aplica	Total
1 Ano	2 (40%)	3 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5
2 Ano	2 (67%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33%)	3
3 Ano	2 (67%)	1 (33%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3
4 Ano	3 (27%)	8 (73%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	11
5 Ano	8 (80%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (10%)	10
Total	17 (53%)	13 (41%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6%)	32

Destas perguntas, podemos destacar algumas pré-estruturais:

- ... sabe aquele negócio da tomada? Eu levei bem ali um choque... (5º ano)
- É que nem do Lucas? (5º ano – o aluno compara algo com o que o aluno Lucas possui)
- E assim a professora vai escolher ou a gente? (5º ano)

Já para as perguntas Uni-Estruturais temos:

- Com água? (4º ano)
- Qual é a cidade onde mostraram a fabricação do pão? (4º ano)
- O que era o bicho morto no meio do deserto? (4º ano)

Do mesmo modo como foi feito com as perguntas dos professores, também contrastamos as perguntas dos alunos relativamente o nível cognitivo (abertas/fechadas) e Taxonomia SOLO. Os resultados podem ser vistos na Tabela 4.32. Novamente podemos observar que o número/proporção de perguntas abertas aumenta à medida em que o nível da pergunta considerando a Taxonomia SOLO também cresce.

Tabela 4.32 - Perguntas Abertas/Fechadas por Taxonomia SOLO (Alunos)

Matriz	Abertas	Fechadas	Total
Pré-Estrutural	6 (35%)	11 (65%)	17
Uni-Estrutural	9 (75%)	3 (25%)	12

A respeito da classificação das perguntas de acordo com a função, ao examinarmos os resultados constantes na Tabela 4.33, vemos que temos aproximadamente a cada duas (2) perguntas não científicas, temos uma (1) pergunta científico-didática. Isso demonstra uma certa curiosidade científica por parte dos alunos, ainda que relativamente baixa.

Entretanto, é necessário observar que há uma grande variação no número e proporção das perguntas de uma turma para outra, como por exemplo no 2º e no 5º Anos sequer houveram perguntas científico-didáticas.

Tabela 4.33 – Perguntas do Aluno de acordo com a Função por Ano Escolar

	Não Científicas	Científico-Didáticas	Não se Aplica	Total
1 Ano	2 (40%)	2 (40%)	1 (20%)	5
2 Ano	2 (67%)	0 (0%)	1 (33%)	3
3 Ano	2 (67%)	1 (33%)	0 (0%)	3
4 Ano	3 (27%)	8 (73%)	0 (0%)	11
5 Ano	10 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	10
Total	19 (59%)	11 (34%)	2 (6%)	32

A título de exemplo, listamos algumas destas perguntas não-científicas do 2º e 5º Anos, que são simplesmente perguntas corriqueiras de sala de aula, que nenhum cunho científico possuem:

- Pode fazer cartaz? (5º ano)
- Qual que você quer? (5º ano)
- Ouviram o que a Gisele disse? (5º ano)

Por outro lado, também temos algumas poucas perguntas científicas:

- O que eram as coisas dentro do estômago? (4º ano)
- Que negócios eram aqueles que abriam e fechavam? (4º ano)

Sobre a classificação relativa a Natureza das Perguntas Científicas, os resultados (Tabela 4.34) demonstram mais uma vez o pequeno número de perguntas de cunho científico, tecnológico, social e ambiental, com cerca de apenas 13% do total.

Há que se reparar sobretudo, que nas turmas do 1º, 2º e 5º nenhum aluno efetuou perguntas que envolvessem uma ou mais temáticas CTS, com destaque para a turma do 4º Ano, em que 3 perguntas deste tipo foram realizadas. Devido à essa inconstância, não é possível aferir qualquer linha de tendência entre os anos de escolaridade. Isto foi possível fazer apenas com as questões do tipo acadêmicas, ainda que não muito representativas devido ao pequeno número de perguntas no total, mas que permaneceram estáveis nos anos de 1 a 4, com leve aumento no 5º Ano.

Tabela 4.34 – Perguntas do Aluno de acordo com a Natureza (Acadêmicas, CTS) por Ano

	Acadêmicas	CTS	Não se Aplica	Total
1 Ano	3 (60%)	0 (0%)	2 (40%)	5
2 Ano	2 (67%)	0 (0%)	1 (33%)	3
3 Ano	2 (67%)	1 (33%)	0 (0%)	3
4 Ano	8 (73%)	3 (27%)	0 (0%)	11
5 Ano	9 (90%)	0 (0%)	1 (10%)	10
Total	24 (75%)	4 (13%)	4 (13%)	32

Listamos então todas as perguntas dos alunos que consideramos CTS para melhor percebermos que tipo de perguntas que foram feitas:

- Mas por que os alimentos tem que ser maneirados? (3º ano)
(o aluno quer dizer que eles precisam ser ingeridos de forma equilibrada)
- Por que as conchas abriam e fechavam? (4º ano)
- As centopéias ficam só na árvores? (4º ano)
- Por que será que as bactérias existem? (4º ano)

4.5.3 *Análise e Comparação entre as perguntas de Professores e Alunos*

Ao analisarmos comparativamente as perguntas de acordo com o nível cognitivo, constatamos que a proporção entre as perguntas abertas e fechadas entre os dois grupos (alunos e professores) é bastante similar. Isto se deve ao fato de o aluno muitas vezes reproduzir em sala de aula o tipo de perguntas efetuadas por seus mestres. "...os estudantes são vistos como sujeitos essencialmente passivos, acríticos e meros reprodutores de informação e executores de tarefas. ... Os estudantes não criam nem inventam, reproduzem o que aprendem" (Oliveira, 2009, p. 10). Outro item que merece especial atenção é com relação ao número de perguntas: enquanto os professores (9 professores diferentes em 10 aulas de ciências) fizeram nas suas aulas o impressionante número de 490 perguntas, os alunos efetuaram apenas 32 perguntas, ou seja, cerca de 15 vezes mais (Tabela 4.35).

Tabela 4.35 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com o Nível Cognitivo

		Abertas	Fechadas	Não se Aplica	Total
Professores	Total	251	213	26	490
	Percentual	51%	43%	5%	100%
Alunos	Total	17	14	1	32
	Percentual	53%	44%	3%	100%

Quanto à categorização das perguntas de acordo com a Taxonomia SOLO, apresentamos um sumário dos dados na Tabela 4.36. Embora o número de perguntas elaboradas pelos professores seja quinze (15) vezes maior que o número de perguntas formuladas pelos alunos, podemos notar certa semelhança entre os padrões de

questionamento: há uma diferença praticamente desprezível ao comparar estes números. Mais uma vez, constatamos que quase a totalidade das perguntas efetuadas durante as aulas se encontram nas categorias inferiores da Taxonomia SOLO, refletindo a baixa qualidade das perguntas formuladas (Tabela 4.36).

Tabela 4.36 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com a Taxonomia SOLO

	Pré-Estrutural	Uni-Estrutural	Multi-Estrutural	Relacional	Extensões Abstratas	Não se Aplica	Total
Professores	250	217	1	0	0	22	490
	51%	44%	0%	0%	0%	4%	100%
Alunos	17	13	0	0	0	2	32
	53%	41%	0%	0%	0%	6%	100%

Relativamente às perguntas dos participantes de acordo com a sua função (Tabela 4.37), podemos notar um alto número de perguntas não-científicas, por ambas as partes. Em adição, podemos ver que a proporção de perguntas científico-didáticas dos alunos foi superior à dos professores (34% contra 26%), algo como 30% maior.

Tabela 4.37 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com a Função

		Não-Científicas	Científico-Didáticas	Não se Aplica	Total
Professores	Total	343	131	16	490
	Percentual	70%	27%	3%	100%
Alunos	Total	19	11	2	32
	Percentual	59%	34%	6%	100%

Perguntamo-nos como seria possível ter um elevado número de perguntas não científicas e ao mesmo tempo estas serem abertas. Para responder a esta pergunta, criamos uma matriz através do WebQDA relacionando estas duas dimensões e obtemos o resultado exibido na Tabela 4.38 (considerando inicialmente apenas as perguntas dos professores):

Tabela 4.38 – Relação entre o nível cognitivo e a função das perguntas dos professores

	Abertas		Fechadas		Total
Não Científicas	196	(41%)	147	(31%)	343
Científico-Didáticas	75	(16%)	56	(12%)	131
Total	271		203		474

Verificamos que justamente este ponto de dúvida foi o que ficou com maior percentual (41%). Recorremos às transcrições e identificamos que este tipo de pergunta é frequentemente utilizado para manter o controle do discurso e a atenção dos alunos em sala de aula, bem como incentivar a participação dos alunos, como por exemplo:

- Que estás ouvindo Vitor?
- Alguém mais? (no sentido de coletar respostas de outros alunos)
- Plantas que nós podemos o que?

Ao confrontar os números e proporções entre as perguntas dos professores e alunos feitas em sala de aula de acordo com a Natureza das Perguntas Científicas, verificamos que em ambas as classes de participantes, o percentual de perguntas CTS foi aquém da expectativa. Contudo, notamos que a proporção das perguntas CTS dos alunos foi praticamente o dobro da proporção de perguntas CTS dos professores (Tabela 4.39).

Tabela 4.39 – Perguntas (Aluno e Professor) de acordo com a Natureza das Perg.Científicas

		Acadêmicas	CTS	Não se Aplica	Total
Professores	Total	394	37	59	490
	Percentual	80%	8%	12%	100%
Alunos	Total	24	4	4	32
	Percentual	75%	13%	13%	100%

Finalmente, analisamos não apenas os números das questões feitas pelos professores e alunos durante as aulas observadas, mas também a frequência com que estas perguntas são feitas. Os professores apresentaram um número médio de 48,5 perguntas feitas a cada aula de 45 minutos, o que equivale a aproximadamente 1,08 pergunta por

minuto ou em outros termos, podemos dizer que o professor faz uma pergunta aos seus alunos a cada 56 segundos.

No caso dos alunos a situação é totalmente oposta: o número médio de perguntas feitas em cada aula de 45 minutos é pouco maior que três (3), o que equivale dizer que os alunos fazem uma pergunta a cada 14 minutos. Se considerarmos o número total de alunos participantes desta investigação (132), temos que apenas 25% dos alunos efetuaram perguntas, ou em outras palavras, podemos dizer que um aluno efetua em média uma pergunta a cada 4 aulas.

Tabela 4.40 – Número e Frequência de Perguntas por Professor e Aluno

	Total	Por Aula	Por Minuto	Intervalo
Professores	485	48,5	1,08	56 segundos
Alunos	32	3,2	0,07	14 minutos

4.6 Análise das Perguntas Obtidas Através do Questionário

Em seguida passamos a analisar novamente o questionário, porém através de um prisma qualitativo, em que as perguntas abertas são exploradas. Basicamente haviam duas questões que pediam aos participantes (alunos e professores) que:

- Formulassem duas perguntas de acordo com um texto fornecido (ver Anexo I e II)
- Formulassem mais duas perguntas de acordo com uma dada imagem (Anexo I e II)

Novamente, estas informações todas foram inseridas no WebQDA e classificadas de acordo com as mesmas categorias já apresentadas: i) Nível Cognitivo (Abertas e Fechadas); ii) Taxonomia SOLO; iii) Função (Não-Científicas e Científico-Didáticas); iv) Natureza das Perguntas Científicas (Acadêmicas e CTS). Passamos assim a apresentar os resultados desta fase do presente trabalho investigativo.

Até o momento, fizemos a análise das perguntas obtidas em sala de aula através da gravação do áudio e posterior transcrição das mesmas, em um contexto mais naturalista, onde as perguntas surgem espontaneamente, de acordo com as necessidades que surgem durante as aulas. A partir deste ponto em diante, passamos a analisar as perguntas em um contexto estimulado, a partir da leitura de um pequeno texto e em seguida partindo de

imagens fornecidas aos alunos e professores, que faziam parte do questionário a eles dirigido (Anexos I e II).

Iniciamos pela análise das perguntas obtidas através do questionário em concordância com seu nível cognitivo (Aberta/Fechada), cujos dados podem ser vistos na Tabela 4.41. Aqui temos uma proporção relativamente mais alta de perguntas abertas, em detrimento às fechadas, principalmente no caso das perguntas elaboradas pelos professores, com 90% de questões abertas. Podemos observar *a priori* que quando aos alunos é dado um tempo maior para reflexão e pensamento, o nível cognitivo de suas perguntas tende a abrir e melhorar, inclusive para os professores. Apenas para título de comparação, no contexto naturalista os percentuais de perguntas abertas dos professores foi de 52% (Tabela 4.25) e dos alunos foi de 53% (Tabela 4.30).

Tabela 4.41 – Perguntas de Acordo com o Nível Cognitivo x Turma-Alunos-Profes

	Abertas	Fechadas	Não se aplica	Total
2 Ano	54 (65%)	21 (25%)	8 (10%)	83
3 Ano	94 (69%)	24 (18%)	18 (13%)	136
4 Ano	58 (56%)	26 (25%)	20 (19%)	104
5 Ano	98 (77%)	27 (21%)	3 (2%)	128
Σ-Alunos	304 (67%)	98 (21%)	49 (11%)	451
Professores	35 (90%)	4 (10%)	0 (0%)	39
Total	339 (69%)	102 (21%)	49 (10%)	490

Na sequência damos alguns exemplos destas perguntas obtidas em contexto estimulado, iniciando com as perguntas abertas dos professores:

- Por que são feitas poucas campanhas para o uso do lixo orgânico? (Professor 3º ano)
- Tendo o caminhão que recolhe o lixo em casa, por que as pessoas jogam no rio, pouca conscientização ou informação? (Professor 1º ano)

E como exemplos de perguntas fechadas extraímos:

- É possível produzir sacolinhas plásticas com outros materiais que não agriam o meio ambiente? (Professor 5º ano - no Brasil os sacos dados em supermercados e outras lojas são chamados de sacolas)
- Ainda existe a falta de conhecimento sobre como dar o destino correto ao lixo que produzimos? (Professor 4º ano)

Já como perguntas abertas dos alunos temos:

- Por que eles não usam a sacola com cuidado? (2º ano)
- Por que alguns querem banir as sacolas? (4º ano)
- Para onde vai o lixo que reciclamos? (3º ano)

E como perguntas fechadas dos alunos:

- Quantas sacolinhas plásticas eles fabricam? (3º ano)
- As sacolas são feitas de petróleo? (3º ano)
- Dá pra substituir as sacolinhas por produtos mais amigos da natureza? (5º ano)

De acordo com a Taxonomia SOLO, as perguntas obtidas através da aplicação dos questionários também foram categorizadas, cujos resultados podem ser examinados na Tabela 4.42. Aqui podemos observar alguma iniciativa, ainda que tímida, por parte de alguns alunos em estabelecer relações ainda que simples entre 2 ou mais elementos simples em uma mesma pergunta. No caso dos professores, novamente nota-se que em um contexto não habitual, os professores sentem-se na obrigação de demonstrar um pouco mais de conhecimento em elaborar perguntas de maior qualidade. Um número desprezível de perguntas dos professores são de nível inferior, enquanto que 95% delas foram categorizados nos níveis mais elevados da taxonomia.

Tabela 4.42 – Perguntas de acordo com a Taxonomia SOLO x Turma-Alunos-Profes

	Pré estrutural	Uni estrutural	Multi estrutural	Relacional	Extensões Abstratas	Não se aplica	Total
2 Ano	21 (25%)	42 (51%)	5 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	15 (18%)	83
3 Ano	31 (23%)	81 (60%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	23 (17%)	136
4 Ano	10 (10%)	74 (71%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	20 (19%)	104
5 Ano	23 (18%)	99 (77%)	3 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)	128
Σ-Alunos	85 (19%)	296 (66%)	9 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	61 (13%)	451
Professores	0 (0%)	1 (3%)	1 (3%)	30 (77%)	7 (18%)	0 (0%)	39
Total	85 (17%)	297 (61%)	10 (2%)	30 (6%)	7 (1%)	61 (12%)	490

Ao analisar as questões dos alunos ano a ano, percebemos uma tendência em diminuir a proporção em que perguntas Pré-Estruturais aparecem e aumentar a proporção das perguntas do tipo Uni-Estruturais à medida em que os alunos avançam seus estudos.

Devido ao pequeno número de questões Multi-Estruturais, não é possível tirar qualquer conclusão a respeito.

De forma a compreender melhor esta situação, listamos inicialmente algumas perguntas feitas pelos professores, indicando qual o tipo de pergunta realizada:

- O que podemos fazer para ajudar o planeta a não ser cada vez mais destruído pelo uso indevido das sacolinhas plásticas? (Professor 5º ano - Ext.Abstractas)
- Os governantes, os ambientalistas e outros órgão competentes sabem que as sacolas plásticas são agressivas ao meio ambiente. Por que eles não tomam uma atitude mais drástica em relação a esse problema? (Professor 3º ano - Relacional)
- Seria conveniente a produção de sacos de papel e caixas de papelão já que sabemos que este produto vem do corte de várias árvores? (Professor 4º ano - Relacional)

Por parte dos alunos temos:

- E se a gente guardar a sacola e reutilizar? (2º ano – Multi-Estrutural)
- Quando o caminhão de lixo vem buscar em nossa casa o nosso lixo o que eles fazem depois? (3º ano – Multi-Estrutural)
- Uma tartaruga pode comer sacolinha plástica? (3º ano – Uni-Estrutural)
- Por que as sacolinhas têm que ser banidas? (4º ano – Uni-Estrutural)
- Por que os animais morrem? (2º e 5º anos – Pré-Estrutural)
- Por que a tartaruga está comendo o plástico? (3º ano – Pré-Estrutural)
- De que são feitas as sacolas? (5º ano – Pré-Estrutural)

Seguindo pela classificação das perguntas relativamente à sua Função, visualizamos através dos dados apresentados na Tabela 4.43, que o número de perguntas não científicas ficou bastante baixo. No caso dos alunos o percentual de perguntas científico-didáticas foi de 82% (93% se desconsiderássemos as respostas "Não se aplica", enquanto que todas as perguntas dos professores foram científico-didáticas.

Convencemo-nos de que a questão do *wait-time*, já mencionado anteriormente, reflete-se de forma extremamente positiva. Neste contexto estimulado, percebemos que o

tanto o aluno quanto o professor, ao terem o tempo necessário para reorganizarem suas idéias, dirigem as suas perguntas para temas mais científicos e didáticos.

Tabela 4.43 – Perguntas de Acordo com a Função x Turma-Alunos-Profs

	Não científicas		Científico-didáticas		Não se aplica	Total
2 Ano	6	(7%)	65	(78%)	12 (14%)	83
3 Ano	5	(4%)	110	(81%)	21 (15%)	136
4 Ano	3	(3%)	81	(78%)	20 (19%)	104
5 Ano	13	(10%)	112	(88%)	3 (2%)	128
Σ-Alunos	27	(6%)	368	(82%)	56 (12%)	451
Professores	0	(0%)	39	(100%)	0 (0%)	39
Total	27	(6%)	407	(83%)	56 (11%)	490

Não havendo perguntas Não-Científicas por parte dos professores, transcrevemos então algumas ocorrências de perguntas científico didáticas:

- Por que os nossos governantes não investem mais em propaganda para conscientizar os brasileiros para o uso correto das sacolas plásticas? (Professor 3º ano)
- O que está faltando ainda para as pessoas se conscientizarem da importância da reciclagem? (Professor 1º ano)

Listamos também a seguir algumas das perguntas feitas pelos alunos de acordo com esta dimensão, iniciando pelas não científicas:

- Você já viu pessoas a usar sacolas de lã? (2º ano)
- O menino está morrendo ou está se salvando? (3º ano)
- Por que existe lixo? (5º ano)

E a seguir pelas perguntas Científico-Didáticas feitas também pelos alunos:

- O lixo faz bem para a natureza ou não? (2º ano)
- Quantas sacolas são jogadas pelas pessoas por uma semana, um mês ou um ano? (5º ano)
- A produção das sacolas plásticas é agressiva ao meio ambiente? (4º ano)

A próxima análise é com relação à natureza das perguntas científicas feitas pelos alunos e professores. Neste quesito, os professores contrariaram novamente os resultados obtidos durante as gravações das aulas, mais uma vez todas as perguntas dos professores

foram CTS (Tabela 4.44). No caso dos alunos, o número de perguntas CTS chegou inclusive a diminuir quando lhes solicitado que estas fossem feitas de forma escrita, (quando comparados com a Tabela 4.39).

Na dimensão anterior (Não-Científicas / Científico-Didáticas) já vimos que não houve nenhuma pergunta Não-Científica feita pelos professores. Nesta dimensão, verificamos que todas as perguntas Científico-Didáticas são também da categoria CTS, não havendo nenhuma pergunta acadêmica. É quase natural inferir, que os professores ao elaborarem suas perguntas, pensam e raciocinam como se estivessem a aplicar um teste aos alunos, em que as questões meramente acadêmicas são deixadas de fora, quando feitas por escrito. Por exemplo:

- O que podemos fazer para ajudar o planeta a não ser cada vez mais destruído pelo uso indevido das sacolinhas plásticas? (5º ano)
- Por que as caixas de papelão são pouco usadas para acomodar alimentos? (5º ano)

Tabela 4.44 – Perguntas de Acordo com a Natureza Científica x Turma-Alunos-Profs

	Acadêmicas	CTS	Não se aplica	Total
2 Ano	66 (79%)	2 (2%)	15 (18%)	83
3 Ano	111 (82%)	2 (1%)	23 (17%)	136
4 Ano	82 (79%)	2 (2%)	20 (19%)	104
5 Ano	99 (77%)	22 (17%)	7 (5%)	128
Σ-Alunos	358 (79%)	28 (6%)	65 (14%)	451
Professores	0 (0%)	39 (100%)	0 (0%)	39
Total	358 (73%)	67 (14%)	65 (13%)	490

Já ao analisar as questões dos alunos, chegamos à conclusão de que as perguntas por eles feitas tem pouco cunho científico e não integram as temáticas CTS, indo mais ao encontro do lado acadêmico e cotidiano, como podemos observar através dos exemplos abaixo:

- Quando as sacolinhas plásticas chegam a areia elas desaparecem? (3º ano)
- Quando dá enchente os lixos sobem e se espalham pela rua? (3º ano)
- Por que a tartaruga está com um saco na boca? (3º ano)

Listamos também alguns exemplos das poucas perguntas de cariz CTS feitas pelos alunos:

- Por que as comidas apodrecem? (2º ano)
- Por que o mundo está muito quente? (3º ano)
- Porque pessoas sabem que poluem o ambiente e ainda jogam papel no chão? (5º ano)

4.7 Como contribuir para perguntar mais

Uma outra questão que também gostaríamos de obter respostas através deste trabalho de investigação é: Como você acha que poderia contribuir para perguntar mais nas aulas? Na Figura 4.2 vemos que a resposta mais comum foi a de prestar mais atenção às aulas, seguido de estudar mais e de não ser tímido.

As crianças normalmente são curiosas e portanto cercam os adultos de perguntas, seja na fase dos "por quês" ou nos vários momentos de muito interesse diante dos temas eleitos por elas como importantes. Entretanto, em algum momento durante a vida escolar essas perguntas reduzem drasticamente, alguns atribuem ao fator de disciplina em sala de aula, outros a timidez e ainda a falta de atenção. Diante disto os próprios alunos acreditam que, prestar mais atenção nas aulas, deixar a timidez de lado e estudar mais sejam as alternativas mais viáveis para perguntar mais durante as aulas.

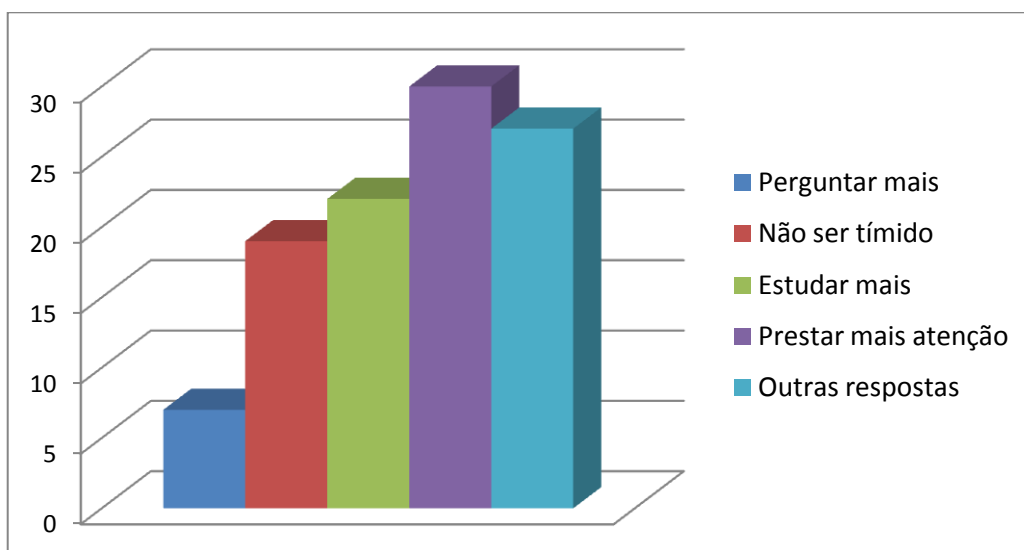


Figura 4.2 – Como você acha que poderia contribuir para perguntar mais

Aos professores também lhes foi perguntado se já haviam desenvolvido alguma estratégia em sala de aula para estimular as perguntas dos alunos. Pelas respostas obtidas, percebemos que alguns professores desconhecem esta importante ferramenta de trabalho que é o questionamento e de como já existem trabalhos importantes a respeito. Os professores muitas vezes não tem acesso a bases de dados de artigos científicos acerca do questionamento e tampouco interesse em aprimorar seu trabalho.

"Isto não significa que esses professores negligenciem a qualidade do ensino mas mantêm as suas posturas pedagógicas porque, ou não têm incentivos para desenvolver a sua capacidade pedagógica, ou porque não dispõem de informação sobre a evolução da pedagogia universitária". (Oliveira, 2009, p. 9) apud (Pinheiro, 2008).

Uma das respostas dadas a esta pergunta anterior, ou seja, se já haviam desenvolvido alguma estratégia para promoção do questionamento dos alunos, foram: "Água: Por meio de cartazes e painéis; Meio ambiente: Experiências; Passeio ao zoológico: Curiosidades entre outras". Estas estratégias podem até estimular a participação dos alunos nestes contextos específicos, mas gostaríamos de saber na realidade o que o professor fez ou poderia fazer para estimular os alunos a perguntarem mais no contexto normal de sala de aula.

Outra professora relatou através do inquérito por questionário: "Gosto muito de trabalhar com o concreto utilizando sucatas, mostrando as crianças que tudo pode ser aproveitável. E com isso estaremos ajudando nosso futuro para vivermos melhor. Aulas práticas, confecção de brinquedos. Vídeos. Questionamentos." Concordamos novamente que a utilização de vídeos/documentários seguidas de um painel de discussão promove e estimula a participação do aluno, porém identificamos que nem todas aulas podem ser deste tipo: há que se variar a estratégia como podemos confirmar em Chin (2007).

A resposta de uma professora do 4º Ano já se aproxima um pouco mais das técnicas de questionamento que podem ser utilizadas em um contexto normal de sala de aula: "Sim, deixando eles fazer perguntas dos textos estudados, fazendo assim, um resumo do que é importante e necessário saber."

Por fim, acreditamos ter encontrado uma professora que diz promover uma aprendizagem diferenciada através do questionamento: "Sim, em todas as matérias

interagindo sempre com os alunos usando adequadamente diversas estratégias para formular perguntas e despertar o interesse das crianças pelo assunto. A curiosidade e o gosto em aprender algum assunto é que faz com que a criança formule perguntas sempre que o novo assunto for de interesse da criança."

Chin (2007), lista diversas alternativas que podem ser utilizadas para fomentar o questionamento em sala de aula, como por exemplo o Questionamento Socrático, no qual o professor usa uma série de perguntas para incitar e guiar o pensamento dos alunos, ao invés de dar aos alunos uma quantidade massiva de informação através da exposição tradicional de conteúdos. As perguntas são utilizadas para sondagem, extensão e elaboração sobre as idéias dos alunos, e assim, extrair a informação de "dentro" dos alunos.

Outra forma de estimular o pensamento produtivo mencionada por Chin (2007) é o Puzzle Verbal. O foco desta abordagem é o de introduzir nova terminologia científica bem como a associação de palavras e frases chave. Pode ser utilizada pelos professores para reforçar o vocabulário científico especialmente quando o tema é associado a um número ou um termo muito técnico, para promover a compreensão de uma sequência de etapas e elicitare respostas convergentes.

A "Tapeçaria Semântica" é também uma das técnicas mencionadas por Chin (2007) cujo ponto central é a integração holística de conceitos, onde não somente o entendimento pontual de conceitos específicos é abordado, mas principalmente na integração e no relacionamento destes conceitos tendo em vista uma visão mais abrangente da dinâmica do tema em questão.

Enfim, a literatura nos traz muita informação acerca de como tornar o aprendizado mais ativo, fomentando a participação, dando espaço às opiniões e experiências individuais, e promovendo a discussão colaborativa em sala de aula. Porém, percebemos que a aula tradicionalmente transmissiva é mais fácil de gerenciar e controlar, mesmo sabendo de todas as vantagens em se utilizar metodologias alternativas de ensino, mais centradas no aluno, e não no professor. E concordamos com Pinheiro (2008), quando ele refere que muitas vezes o professor não faz isso por negligência, mas por não haver incentivo para que ele use destas técnicas, e a aula expositiva é, em suma, a que menos dá trabalho ao professor.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 Conclusões e Considerações Finais

Neste capítulo apresentamos as conclusões a que chegamos ao final deste trabalho de investigação. Iremos sumarizar brevemente os resultados obtidos iniciando pela análise qualitativa das observações em sala de aula, passando pelo exame dos dados obtidos individualmente através do questionário aplicado. Também analisaremos as implicações destas conclusões para educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade. A seguir, revelaremos as principais dificuldades encontradas durante a elaboração do trabalho e apontamos algumas possíveis sugestões para continuação deste trabalho.

5.1 Síntese dos resultados

De forma a sintetizar os resultados encontrados durante este trabalho, iremos revistar as questões de investigação mencionadas anteriormente, sendo a principal questão de investigação:

- Quais são os padrões e perfis de questionamento de alunos e professores em aulas de Ciências, no âmbito do ensino fundamental, em duas escolas do Sul do Brasil?

Nos parágrafos a seguir, responderemos a esta e também duas das questões subsidiárias:

- Quantas perguntas, em média, professores e alunos formulam durante as aulas de ciências?
- Qual a função e nível cognitivo das perguntas que professores e alunos formulam nas aulas de ciências?

O primeiro ponto que mais nos chamou atenção durante o trabalho de investigação e escrita deste documento foi o número de perguntas dos professores. Através da leitura de inúmeros artigos já expectávamos encontrar que o professor faz muitas perguntas, e que os alunos muitíssimo pouco perguntam. Entretanto, comprovar este fato no campo, principalmente na mesma rede municipal de ensino na qual eu lecionei durante muitos anos foi surpreendente. Chegar à conclusão de que os nossos colegas de trabalho, e provavelmente eu mesma, faça mais de uma pergunta por minuto, enquanto os alunos

fazem perguntas a cada 15 minutos aproximadamente é um fato espantoso. Se considerarmos um único aluno, este faz uma pergunta a cada aproximadamente quatro aulas.

Com relação ao nível cognitivo das questões observadas através da observação das aulas e gravação do áudio pudemos comprovar que o professor apesar de fazer até um número razoável de perguntas abertas, ele não necessariamente quer que o aluno responda. Muitas vezes o professor pergunta apenas para reforçar o que já falou, ou faz perguntas retóricas para sentir que o seu papel como educador está a ser cumprido. Mesmo tendo um bom número de perguntas abertas, percebemos que o nível cognitivo das mesmas não foi alto, resultado comprovado através da aplicação da Taxonomia SOLO, discutida logo abaixo.

Relativamente as perguntas feitas de acordo com sua função, observamos que o número de questões científico-didáticas é pequeno. Sendo todas as aulas observadas na disciplina de Ciências, seria natural observar um expressivo número deste tipo de perguntas, mas na realidade não foi o que notamos. A proporção encontrada foi que para cada pergunta científico-didática eram feitas outras duas não-científicas no caso dos alunos, e de 1 para 3 no caso dos professores.

No tocante à classificação das perguntas de acordo com a Taxonomia SOLO, percebemos a baixa qualidade das perguntas, tanto por parte dos alunos como dos professores. As perguntas feitas são realizadas mais no sentido de recurso à memória, como por exemplo: "você está ouvindo o que estou a dizer?", perguntas conceituais simples, relacionando no máximo um único elemento em cada questão. As perguntas que se encontram nas categorias baixas da Taxonomia SOLO revelam que tanto o professor quanto o aluno estão mais preocupados em aspectos pontuais do que em estabelecer relações entre os objetos e fenômenos que acontecem à nossa volta.

Entretanto, o padrão de questionamento muda ao solicitarmos aos alunos e professores que façam suas perguntas por escrito. Referente o nível cognitivo observamos que os alunos tendem a escrever um número ligeiramente maior de perguntas abertas. No caso dos professores a diferença foi ainda mais relevante: 90% das perguntas eram abertas. Também observamos um aumento considerável do número de perguntas científico-didáticas. Já para a Natureza das Perguntas Científicas, detectamos que os professores fizeram na sua totalidade apenas perguntas CTS. No que se refere à Taxonomia SOLO,

também notamos que os professores fizeram em sua grande maioria perguntas relacionais e de extensões abstratas. Após uma análise mais cuidadosa das perguntas apresentadas pelos professores neste contexto estimulado, percebemos que os professores conseguiram demonstrar que possuem a capacidade de formular questões mais elaboradas e de elevado nível cognitivo. Entretanto, identificamos que muitos dos alunos teriam dificuldade em respondê-las, por não terem ainda desenvolvido as competências de organização de idéias e raciocínio crítico para desenvolver uma resposta para uma pergunta de elevado nível cognitivo.

Entendemos que a formulação de perguntas além de ser uma componente de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem, também auxilia o professor no domínio do discurso e da ordem em sala de aula. Porém pensamos que se queremos formar cidadãos mais conscientes e questionadores, as perguntas de cunho CTS e que integram mais de um elemento conceitual devem ser privilegiadas (Ricardo, 2007).

Outro fato que merece uma pequena observação é o relativamente alto número de questões na "categoria não se aplica". Isto é mesmo um reflexo da qualidade de ensino, em que os alunos muitas vezes não conseguem formular pensamentos completos e suas competências de leitura e escrita não estão a ser suficientemente desenvolvidas e exploradas. Percebemos através das análises realizadas que é no 5º Ano apenas é que esse nível melhora.

Embora o tempo de espera entre efetuar uma pergunta e obter uma resposta não tenha sido diretamente analisado nesta investigação, percebemos que o professor não espera o tempo necessário ao aluno organizar seu pensamento e raciocínio para poder formular uma resposta um pouco mais elaborada. Além disso, as perguntas feitas pelos alunos não são utilizadas pelo professor para promover uma discussão mais abrangente, considerando os aspectos de uma aprendizagem mais participativa e construtivista. Alguns professores relataram usar algumas estratégias para promover isto, mas com base nas observações às aulas, identificamos que são em momentos pontuais e não muito frequentes.

Relativamente à frequência das perguntas, nas aulas observadas os alunos fizeram em média 3 perguntas por aula. Porém a opinião deles próprios nos diz que eles se consideram mais perguntadores, e ao compilar os resultados das opiniões deles próprios, nos damos conta de que eles consideram que fazem cerca de 12 a 13 perguntas por aula,

muito diferente do que encontramos na prática (em média 3 perguntas por aula). O que podemos inferir é que os alunos acham que já perguntam o suficiente, e ao acreditar nisso, faz com que eles perguntem ainda menos, associado também à questão da timidez e receio dos colegas.

A seguir, responderemos às outras duas questões de investigação subsidiárias apontadas na introdução deste trabalho:

- Qual é a importância que professores e alunos atribuem ao ato de formular perguntas em contexto escolar?
- Consideram os professores e alunos que sabem formular perguntas?

Sobre o ato de fazer perguntas, concluímos que cerca da metade dos alunos disseram sentir-se à vontade em fazê-las, porém uma considerável parcela ainda tem receio em mostrar falta de conhecimento à professora (33%) ou receio de reações indesejáveis dos colegas (30%). Para além disso, cerca de 20% dos alunos disse ter timidez ou vergonha de fazer perguntas. Os professores por outro lado não acham que a timidez influencie no ato de perguntar, porém concordam que o receio dos colegas ou de mostrar falta de conhecimento sejam sim um fator determinante. O que podemos concluir após constatar isto é que os professores parecem não ter consciência de que a timidez, receio dos colegas e dele próprio influenciam na relação professor-aluno. O professor precisa ser alertado para esta situação. Entendemos que o aluno precisa sentir-se livre e apoiado para tirar suas dúvidas, ele precisa sentir que a sua pergunta é bem vinda e que esta pergunta irá contribuir não somente com o aprendizado dele próprio mas também dos demais colegas.

Os alunos também consideram que sabem formular perguntas, mas sentem um pouco de dificuldade quando precisa escrevê-las. Mesmo tomando em consideração esta dificuldade em expressar-se por escrito, notamos que estas perguntas tem nível cognitivo superior àquelas feitas em contexto naturalista. Os professores de certa forma concordam com esta situação. Além disso, os alunos em geral reconhecem que é importante fazer perguntas, por ajudá-los a encontrar respostas e tirar as dúvidas, porém vários deles disseram que não precisam fazê-las porque tem boa frequência às aulas e estão sempre atentos (26%), ou porque disseram saber a matéria (20%). Já os professores consideram que é necessário que os alunos perguntem, mesmo ao saberem a matéria. No que se refere

à dificuldade em entender as perguntas da professora, grande parte dos alunos sentem esta dificuldade vez ou outra.

Com relação ao perfil de questionamento dos professores, a maioria dos 9 professores que participaram deste estudo apresentava perfis semelhantes, ou seja, a aula foi mais tradicional e expositiva, com momentos para os alunos participarem e perguntarem. Entretanto, houve um professor que deu muito pouca oportunidade dos alunos se manifestarem e poderem tirar as suas dúvidas e exprimirem sua curiosidade e espírito investigativo.

Em complemento, achamos interessante a estratégia da professora do 1º Ano da Escola Padre Alberto Jacobs. Antes de iniciar a explicação de algum tema, ela pergunta aos alunos o que eles já sabem e também o que gostariam de saber sobre este determinado tema. Ela anota isso em um quadro e a seguir vai abordando o tema tendo em consideração o que os alunos apontaram inicialmente e fazendo suas próprias considerações. Isto gerou um elevado número de perguntas e respostas, e conseqüentemente torna a aula mais dinâmica havendo mais interação entre professor e aluno. Isto leva o aluno a interessar-se mais pelo assunto e também passa a querer fazer mais perguntas. Passamos assim a transcrever um trecho da aula acerca dessa estratégia:

- Muito bem, mas hoje eu queria combinar com vocês sobre as borboletas, de onde vêm as borboletas, como que elas fazem (Discurso Professora)
- O casulo (Discurso Alunos)
- O casulo? Então a gente vai fazer assim, o que a gente já sabe sobre as borboletas e o que a gente quer aprender, pode ser? (Discurso Professora)
- Sim (Discurso Alunos)
- Então vamos fazer esse combinado, deixa só a prô pegar a pastinha (Discurso Professora)
- O prô eu queria aprender onde elas comem.... e eu onde elas nascem (Discurso Alunos)
- Vamos então definir né, tudo isso, vamos fazer um quadrinho assim, o que a gente já sabe sobre a borboleta, pode ser? O que sabemos e, o que queremos saber sobre elas né. Vamos listar tudo, quem quer começar, vamos por ordem a Vivian (Discurso Professora)
- Eu quero saber o que elas comem (Discurso Alunos)
- O que comem, Arthur? (Discurso Professora)
- Quero saber onde nascem (Discurso Alunos)
- De onde elas nascem? Que mais, vamos lá então Matheus? (Discurso Professora)
- É... ela vira lagarta (Discurso Alunos)
- Então isso você já sabe, vamos colocar deste ladinho aqui, ela vira lagarta... não fala então
- O Casulo (Discurso Alunos)

- Isso a gente já sabe ou quer saber? (Discurso Professora)
- Já sabe (Discurso Alunos)
- Então fica em casulo... (Discurso Professora)
- Voa (Discurso Alunos)
- Mas isso a gente vai descobrir ou a gente já sabe? (Discurso Professora)
- Já sabe (Discurso Alunos)
- Ah, ela voa... fala, o que é que tu queria saber das borboletas assim? (Discurso Professora)
- Fala! (Discurso Alunos)
- Eu sei da cor (Discurso Alunos)
- Uhum, mas não tem nada que você queria saber da borboleta Lucas? (Discurso Professora)
- Quem mais, Vivian? (Discurso Professora)
- Eu sei que elas... pequenas... (Discurso Alunos)
- E será que elas nascem borboletinhas pequeninhas assim ou... (Discurso Professora)
- Sim, pequeninhas (Discurso Alunos)
- Será? Que vocês acham da gente pesquisar isso, pra ver se elas são pequeninhas ou grandes? (Discurso Professora)
- Sim (Discurso Alunos)
- Como a gente podia formular a pergunta aqui pra gente... (Discurso Professora)
- Vamos colocar, qual o tamanho das borboletas? (Discurso Professora)

Poderíamos pensar que esta situação tenha sido algo previamente pensado ou ensaiado pelo professor, caso este sentisse que estivesse a ser avaliado de alguma forma. Entretanto observamos que na sala de aula haviam diversos quadros afixados semelhantes a este acima descrito abordando outros temas relacionados ao ensino das ciências.

Percebemos também que ao analisar o número de perguntas por ano escolar, este acaba por decrescer à medida que os alunos avançam seus estudos. Para termos uma idéia, o total de perguntas feitas pelos professores no 3º, 4º e 5º Anos somados foi de cerca de 200 perguntas, enquanto que o 1º e o 2º Ano tiveram cada um 135 e 148 perguntas respectivamente. Muitas destas perguntas são factuais, porém identificamos que nos anos iniciais as crianças conhecem menos acerca do contexto escolar, e os professores acabam por ter que perguntar mais para estimular uma participação ou resposta dos alunos e reforçar o que querem transmitir. À medida que o tempo passa, as crianças vão habituando-se à rotina de sala de aula e os próprios professores acabam por diminuir o número de perguntas. Os professores também muitas vezes pensam que quando os alunos não perguntam é porque não tem dúvidas, mas já vimos que vários alunos não perguntam por

serem tímidos, por terem receio de mostrar que não sabem ou por vergonha dos colegas de sala de aula.

Não foi possível detectar através do discurso do professor em sala de aula nenhuma atitude explícita de desincentivo ao questionamento, porém as observações das aulas mostram que em cada sala de aula existem certas regras de comportamento que acabam por prejudicar o envolvimento dos alunos nas discussões, como por exemplo: i) Ter sempre de perguntar somente após acabar o discurso do professor ou quando o professor permitir; ii) Não fazer barulho durante a realização/execução de um exercício ou avaliação.

Reconhecemos que o que falta mesmo ao professor para promover uma aprendizagem mais ativa e colaborativa, é uma formação específica acerca do questionamento, que não é explorada durante a sua licenciatura nem na sua formação continuada. Por vezes os professores confundem uma discussão mais participativa com falta de ordem em sala de aula o que acaba com que ele perca um pouco do controle em sala de aula. Há que se desenvolver esta capacidade de forma a estimular e incentivar o questionamento, porém de maneira ordenada, mesmo que isso implique alguma perda de controle aparente por parte do professor.

Um aspecto importante identificado durante a realização deste trabalho, é que as crianças são naturalmente curiosas e principalmente no primeiro ano demonstram essa curiosidade e tem vontade em absorver novos conhecimentos. Apesar de serem curiosas elas nem sempre sabem formular perguntas e com o passar dos anos percebemos que elas formulam algumas perguntas, entretanto passam a não ser tão curiosas quanto nos primeiros anos. Devemos também levar em conta que no primeiro ano de escolaridade, motivadas pelos interesses pessoais de aprendizagem, demonstram isso ao professor através de comentários, observações, exemplos, e não propriamente no formato tradicional de uma pergunta.

Por fim, reconhecemos a importância e diferencial deste trabalho, que foi o de identificar padrões de questionamento especificamente nos 5 primeiros anos do ensino fundamental em duas escolas do Brasil, pois mesmo durante a pesquisa, desconhecemos a existência de trabalhos no contexto em que este foi realizado.

5.2 Resumo das principais conclusões

Listamos nesta secção de forma ainda mais sintética os principais resultados obtidos relativamente aos perfis de questionamento dos professores e alunos:

- Cerca de 25% dos alunos dizem ser tímidos, ter receio do professor ou dos colegas ao fazer perguntas em sala de aula. Aproximadamente a metade dos professores concordam com estas situações;
- Metade dos alunos e também dos professores consideram que o principal motivo para perguntar é permitir a eles encontrar respostas aos seus questionamentos e permitir tirar as dúvidas que eles têm, porém apenas 53% dos alunos disse sentir-se completamente à vontade para perguntar, contra 80% por parte dos professores;
- 70% dos alunos disse que algumas vezes tem dificuldade em entender a pergunta do professor, e os principais motivos apontados foram não entender o sentido da pergunta e não ter tido tempo para pensar em uma resposta;

Também apresentamos alguns dados mais conclusivos acerca do padrão de questionamento em contexto naturalista:

- Os alunos dizem fazer 12 a 13 perguntas/aula, porém o número real é de 3 perg./aula
- Os professores fazem cerca de 48 perguntas/aula, aprox. 15 vezes mais que os alunos
- Relativamente à dimensão Aberta/Fechada, tanto no caso dos professores quanto no caso dos alunos, cerca da metade das perguntas efetuadas foram do tipo aberta.
- Ao utilizar a Taxonomia SOLO, verificamos que apesar do relativamente alto número de perguntas abertas tanto do professor quanto do aluno, o nível cognitivo das mesmas é baixo quando em contexto naturalista.
- Os resultados também mostraram que estas perguntas dos professores são maioritariamente não-científicas (70%) e acadêmicas (80%). O caso dos

alunos foi similar, porém a taxa de perguntas não-científicas foi 59% e acadêmicas foi 75%.

E também do contexto estimulado através de texto ou imagens:

- Em contexto estimulado, os professores aumentaram sensivelmente tanto o nível cognitivo, passando de cerca de 52% para 90% de perguntas abertas. Para os alunos este índice também aumentou, de 53% para cerca de 67%;
- Relativamente à Função das perguntas, verificamos que 100% das perguntas feitas pelos professores foram científico-didáticas (contra 26% no contexto naturalista). Os alunos também tiveram um alto índice de perguntas científico-didáticas (82% contra 11% no contexto naturalista).
- Com relação à Natureza das Perguntas Científicas, os professores novamente tiveram uma taxa de 100% de perguntas com cariz CTS. Relativamente aos alunos, apesar de terem obtido um alto índice de perguntas científico didáticas, verificamos que em sua grande maioria foram didáticas (apenas 6% de perguntas CTS).
- Ao aplicar a taxonomia SOLO em contexto estimulado, verificamos que a maioria das perguntas dos professores ficaram nas categorias mais elevadas (Relacional e Extensões Abstractas), ao contrário das perguntas dos alunos, que permaneceram nas categorias inferiores, tendo levemente mudado para Uni-Estrutural.

5.3 Impacto na educação em Ciências

Os resultados deste trabalho de investigação reforçam como em outros trabalhos (Cachapuz, et al., 2002; Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006; Mamede & Zimmermann, 2005) a necessidade de atualizações na prática de ensino e aprendizagem, especificamente no questionamento como estratégia de uma forma colaborativa e construtivista com orientação de carácter CTS, fazendo com que a aprendizagem deixe de ser passiva (Neri de Souza, 2006).

Duas questões extremamente importantes para que isto ocorra é o desenvolvimento destas novas competências nos professores. A primeira delas é diretamente relacionada com o questionamento em si, considerando aspectos como, por exemplo, o tempo de

espera, recompensas, incentivo. Participar da aula demanda esforço por parte dos alunos, primeiramente em prestar atenção para poder saber o que perguntar. E quando há oportunidade de fazê-lo, já esqueceu-se da pergunta que queria fazer. Portanto isso merece ser recompensado.

Outro aspecto de essencial importância é o cariz científico-didático, que além de dever fazer parte das estratégias de ensino do professor em sala de aula no dia a dia, também a integração de conteúdo e sua relação com demais aspectos como as diretrizes CTS, claramente observadas em perguntas Multi-Estruturais, Relacionais e de Extensões Abstratas (Taxonomia SOLO).

5.4 Limitações do estudo

A primeira e talvez a mais importante limitação deste estudo é o reduzido número de turmas analisadas. Gostaríamos de ter analisado mais turmas de cada ano do ensino fundamental porém a época do ano no Brasil em que foram feitas as observações (próximo às férias de Natal), não permitiu que isto acontecesse. Felizmente conseguimos cumprir com os objetivos traçados com o orientador que era de analisar no mínimo duas turmas de cada ano em escolas diferentes. Certamente, se tivéssemos mais observações os resultados seriam mais abrangentes. Ainda tendo o mesmo número de turmas, os resultados seriam estatisticamente menos sujeitos a desvios caso o número de aulas observadas em cada turma fosse maior. Sendo o presente estudo um estudo qualitativo, consideramos que para o estudo em questão, o número de aulas observadas foi suficiente, e portanto, são considerados válidos os resultados desta investigação.

Outra limitação foi em alguns casos a insegurança da investigadora no que se refere a categorização das perguntas de acordo com as classificações pretendidas. Mesmo a definição de cada categoria estar bem delineada, por vezes pairava a dúvida de qual categoria utilizar, pelo motivo de que as perguntas dos alunos são imprevisíveis e às vezes estarem entre o limite de uma categoria e outra. A participação de um segundo ou terceiro investigador nestes casos de dúvidas seria muito bem vinda.

5.5 Sugestões para futuras investigações

Como sugestão de investigações futuras, apresentamos alguns pontos que gostaríamos que fossem mais pesquisados. O primeiro deles seria de utilizar uma taxonomia já não tão recente, mas nem por isso menos importante que é a Taxonomia de Bloom (Bloom, et al., 1956). A referida taxonomia apresenta 6 categorias, nomeadamente: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Esta taxonomia poderia permitir que classificássemos de forma diferenciada por exemplo, o grande número de perguntas que aparece categorizada como Uni-Estruturais (Taxonomia SOLO) com 61%.

Outro modelo que iniciamos o estudo é o modelo PREG (Otero & Graesser, 2001), porém identificamos que os números obtidos inicialmente não iam alterar em muito os resultados que já tínhamos utilizando as taxonomias apresentadas neste trabalho, e por isso não foi finalizado. Porém consideramos a validade do mesmo e gostaríamos de em algum momento futuro, estender o trabalho e considerar também esta taxonomia.

Outra sugestão para futura investigação que apontamos aqui seria a de estudar a influência do contexto socioeconômico dos professores e alunos nos padrões e perfis de questionamento.

Consideramos interessante também desenvolver um projeto de formação na rede municipal de ensino, nomeadamente da cidade de Jaraguá do Sul acerca do desenvolvimento da competência do questionamento e de cariz CTS nos professores para contribuir de alguma forma com a formação de melhores cidadãos.

Por fim, julgamos que a extensão do estudo também para a educação infantil seria atraente para poder determinar quando, como e porque as crianças param de perguntar.

Bibliografia

- Aguiar, O. G., Mortimer, E. F., & Scott, P. (2010). Learning From and Responding to Students Questions - The Authoritative and Dialogic Tension. *Journal of Research in Science Teaching* 47(2), 174-193.
- Alcock, J. (1972). Students' questions and teacher's questions. *English in Education*, 6(3), 21-35. doi: 10.1111/j.1754-8845.1972.tb00392.x
- Almeida, P. (2010). Questioning Patterns, Questioning Profiles and Teaching Strategies in Secondary Education. *International Journal of Learning*, 17(1), 587-600.
- Almeida, P., & Neri de Souza, F. (2009). *Patterns of questioning in science classrooms*. Paper presented at the IASK (International Association for the Scientific Knowledge) International Conference, Porto, Portugal.
- Almeida, P., & Neri de Souza, F. (2010). Questioning Profiles in Secondary Science Classrooms. *International Journal Learning and Change*, 4(3), 237-251. doi: 10.1504/IJLC.2010.035833
- Bektas, E., & Sahin, A. E. (2007). An Analysis of Fifth Grade Elementary School Teachers' Questioning Behaviors. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, pp, 19-29.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora.
- Buseri, J. C. (1987). The influence of culture on pupils' questioning habits in Nigerian secondary schools. *International Journal of Science Education*, 9(5), 579-584.
- Cachapuz, A. (2000). *Perspectivas de Ensino, Coleção Formação de Professores-Ciências, Textos de Apoio nº1*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (Eds.). (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências* (1 ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Carlsen, W. S. (1997). Never ask a question if you don't know the answer: the tension in teaching between modeling scientific argument and maintaining law and order. *Journal of Classroom Interaction*, 32(2), 14-23.
- Carr, D. (1998). The art of asking questions in the teaching of science. *School Science Review*(79(289)), pg 47-50.
- Ceia, M. (2002). *A taxonomia SOLO e os níveis de van Hiele*. Paper presented at the Encontro de Investigação em Educação Matemática, Coimbra, Portugal.
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843. doi: 10.1002/tea.20171

- Corey, S. M. (1940). The teachers out-talk the pupils. *The School Review*, 48(9), 745-752.
- Cornbleth, C. (1975). Student Questioning Strategies. *Social Studies Journal*, 4(3), 39-41.
- Davenport, N. A. M. (2003). Questions, Answers and Wait-time: implications for assessment of young children. *International Journal of Early Years Education*, 11.
- Dillon, J. T. (1988). The remedial status of student questioning. *Journal of Curriculum Studies*, 20(3), 197-210.
- Dillon, J. T. (1998). Questioning and Discussion: a multidisciplinary study. *Norwood: Ablex Publishing Corporation*.
- Exame. (2011). A força das cidades médias, from <http://exame.abril.com.br/.../a-forca-das-cidades-medias>
- Fernandes, I. M. B. (2011). *A perspectiva CTSA nos manuais escolares de ciências da natureza do 2º CEB*. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10198/6156>
- Ferreira, A. P. B. (2010). *Questionamento dos Professores - O seu contributo para a integração curricular*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ferreira, A. P. B., & Neri de Souza, F. (2010, 19 a 21 de Julho). *Padrão de Questionamento CTSA em Aulas de Ciências*. Paper presented at the II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, Brasília, Brasil.
- Gall, M. (1984). Synthesis of Research on Teachers' Questioning. *Educational Leadership*, 42(3), 40-47.
- Graesser, A. C., & Person, N. K. (1994). Question Asking During Tutoring. *American Educational Research Journal*, 31(1), 104-137. doi: 10.3102/00028312031001104
- Hargreaves, D. H. (1984). Teachers' questions: open, closed and half-open. *Educational Research*, 26(1), 46-51. doi: 10.1080/0013188840260108
- Hasse, M. (2000). Criacionismo x Evolução: Introdução, from <http://www.strbrasil.com.br/Debate/debate0101.htm>
- Hill, M. M., & Hill, A. (2000). *Investigação por Questionário*. Lisboa, Portugal: Edições Sílabo.
- Houston, V. M. (1938). Improving the Quality of Classroom Questions and Questioning. *Educational Administration and Supervision*, 24, 17-28.
- IBGE. (2010). *Censo - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Brasil: Retrieved from <http://www.censo2010.ibge.gov.br>.
- IBM. (2012). SPSS Statistics (Version 17). Retrieved from www.ibm.com/software/analytics/spss
- King, A. (1994). Autonomy and question asking: The role of personal control in guided student-generated questioning. *Learning and Individual Differences*, 6(2), 163-185. doi: 10.1016/1041-6080(94)90008-6
- King, I. (1975). How do I look as a teacher? *Teacher*, 92(9), 45-47.

- Lawson, C. A. (1967). The life science program of the science curriculum improvement study. *The American Biology Teacher*, 29(3), 185-190.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget.
- Magalhães, S. I. R., & Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico: Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19, 85-110.
- Malterud, K. (2001). Qualitative research: standards, challenges, and guidelines. *The Lancet*, 358(9280), 483-488. doi: 10.1016/s0140-6736(01)05627-6
- Mamede, M., & Zimmermann, E. (2005). Letramento Científico e CTS na formação de professores para o Ensino de Ciências. *Enseñanza de las Ciencias, Extra*, 1-4.
- Maroni, B. (2011). Pauses, gaps and wait time in classroom interaction in primary schools. *Journal of Pragmatics*, 43(7), 2081-2093. doi: 10.1016/j.pragma.2010.12.006
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 28-39.
- Mauigao-Tekene, L. (2006). Enhancing Teachers' Questioning Skills to Improve Children's Learning and Thinking in Pacific Island Early Childhood Centres. *New Zealand Journal of Teachers' Work*, Volume 3(Issue 1), 12-23.
- McGlathery, G. (1978). Analyzing the Questioning Behaviors of Science Teachers. *What research says to the science teacher*, 1, 13-30.
- Microsoft. (2012). Microsoft Office (Version 2007). Retrieved from <http://office.microsoft.com/>
- Ministério da Educação. (2001). *Ciências Físicas e Naturais: Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa, Portugal: ME-DEB.
- Neri de Souza, F. (2006). Perguntas na aprendizagem de Química no Ensino Superior. Aveiro/Portugal: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa - Universidade de Aveiro.
- Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Questionamento no processo de análise de dados qualitativos com apoio do software WebQDA. *EduSer - Revista de educação*, 3(1), 19-30. doi: <http://hdl.handle.net/10198/5996>
- Neri de Souza, F., & Moreira, A. (2011). Perfis de Questionamento em Contextos de Aprendizagem Online. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 1-12.
- Neri de Souza, F., & Pedrosa de Jesus, H. (Eds.). (2007). *O Questionamento dos Alunos Universitários na Aprendizagem Activa em Química*. In J. B. Lopes & J. P. Cravino (Eds.) (1 ed.). Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Noticenter. (2011). Norte-Nordeste de SC é a região que mais vai crescer até 2025, from <http://www.noticenter.com.br/.../nortenordeste-de-sc-e-a-regiao-que-mais-vai-crescer-ate-2025>
- Oliveira, P. (2009). *Ensino da Física num Curso Superior de Engenharia*. PhD, Universidade de Aveiro, Aveiro.

- Otero, J., & Graesser, A. C. (2001). PREG: Elements of a Model of Question Asking. *Cognition and Instruction*, 19(2), 143-175. doi: 10.1207/s1532690xc1902_01
- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto - Portugal: Areal Editores.
- Pedrosa de Jesus, H. (1991). *An Investigation of Pupils' Questions in Science Teaching*. PhD, University of East Anglia, Norwich, UK. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10068/521536>
- Pedrosa de Jesus, H. (1999). A comunicação na sala de aula: as perguntas como elementos estruturadores da interacção didáctica. VIII Encontro de Investigação em Educação Matemática: Interações na aula de Matemática. *Mangualbe*.
- Pedrosa de Jesus, H. (2000). Comunicação na Sala de Aula: As Perguntas como Elementos Estruturadores da Interação Didáctica. In C. Monteiro, F. Tavares, J. Almiro, J. P. Ponte, J. Matos & L. Menezes (Eds.), *Interação na Aula de Matemática* (1ª ed.). Viseu, Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Secção de Educação Matemática.
- Pedrosa de Jesus, H., & Coelho Moreira, A. (2009). The role of students' questions in aligning teaching, learning and assessment: a case study from undergraduate sciences. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 34, 193–208.
- Pedrosa de Jesus, H., Moreira, A., Lopes, B., & Almeida, P. (2008). *Situações-problema em contexto CTS: sua relevância para o desenvolvimento da competência de questionamento dos alunos*. Paper presented at the V Seminário Ibero-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências: Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável, Aveiro, Portugal.
- Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F., Teixeira-Dias, J. J. C., & Watts, M. (2005). Organising the chemistry of question-based learning: a case study. *Research in Science & Technological Education*, 23(2), 179-193.
- Pinheiro, M. (2008). *Metodologias PBL em Ambientes Simulados no Ensino Superior Profissionalizante*. PhD, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Pires, J. (2011). *Ensino não-formal e formal em ciências: elementos integradores*. Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- PMJS. (2007). *Censo Escolar - Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul*. Brasil: Retrieved from <http://educacao.jaraguadosul.com.br>.
- PMJS. (2012). *Etnia de Jaraguá do Sul*. Brasil: Retrieved from http://cultura.jaraguadosul.com.br/modules/xt_conteudo/index.php?id=352.
- Postman, N., & Weingartner, C. (1969). *Teaching as a Subversive Activity*: Delta.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. v. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa, Portugal: Gradiva.
- Ricardo, E. (2007). Educação CTSA: Obstáculos e Possibilidades para a sua Implementação no Contexto Escolar. *Ciência e Ensino*, 1(Special).
- Rowe, M. B. (1969). Science, Silence and Sanctions. *Science and Children*, 34(1), 35-37.

- Rowe, M. B. (1974). Relation of wait-time and rewards to the development of language, logic, and fate control: Part II - Rewards. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(4), 291-308.
- Rowe, M. B. (1986). Wait Time - Slowing down may be a way of speeding up! *Journal of Teacher Education*, 37(1), 43-50. doi: 10.1177/002248718603700110
- Schuman, H., & Presser, S. (1979). The Open and Closed Question. *American Sociological Review*, 44(5), 692-712.
- Sternberg, R. J. (1994). Answering Questions and Questioning Answers – Guiding Children to Intellectual Excellence. *Phi Delta Kappan*, Vol 76(number 2), 76(72), 136-138.
- Stevens, R. (1912). Question as a measure of efficiency in instruction: A study of classroom practice. *Teachers College, Columbia University, New York*.
- Susskind, E. (1969). The Role of Question-Asking in the Elementary School Classroom. *The Psycho-Educational Clinic - Papers and Research Studies*, 130-151.
- Teixeira-Dias, J. J. C., Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F., & Watts, D. M. (2005). Teaching for Quality Learning in Chemistry. *International Journal of Science Education Teaching for Quality Learning in Chemistry*, 27(9), 1123-1137.
- Wilson, J. H. (1969). The “new” science teachers are asking more and better questions. *Journal of Research in Science Teaching*, 6(1), 49-53. doi: 10.1002/tea.3660060111
- Zoller, U. (1987). The Fostering of Question-Asking Capability. *Journal of Chemical Education*, 64(6). doi: 10.1021/ed064p510

Anexo I – Questionário designado aos Alunos

Questionário a Alunos de Ciências – Ensino Fundamental

Caro aluno(a):

Este questionário faz parte de uma pesquisa em curso na Universidade de Aveiro - Portugal. Tem como finalidade recolher informações sobre padrão de questionamento das aulas de Ciências, nomeadamente no Ensino Fundamental. Embora não se trate de uma ficha de avaliação, é muito importante que respondas com toda a sinceridade e da forma mais completa possível.

PARTE I: Dados escolares

1. Idade: _____ anos
 2. Escola que frequenta: _____
 3. Ano de escolaridade: _____ ano
 4. Turma: _____
 5. Qual foi a nota obtida a Ciências no final do 1º semestre: [coloque um X no espaço correspondente]
- ☐ 1 a 4 ☐ 4 a 6 ☐ 7 a 8 ☐ 8 a 9 ☐ 9 a 10

PARTE II – Formulação de perguntas a partir de situações-problema

1- Lê atentamente o texto seguinte.

As “inofensivas” sacolinhas plásticas

Muitos acreditam que a praticidade das sacolinhas de mercado não justifica o estrago causado ao meio ambiente. Por outro lado, por serem recicláveis e duráveis, elas podem ser reutilizadas.

Você, acha que as sacolas de mercado devem ser banidas do comércio?

SIM

A produção do material das sacolas plásticas é agressiva ao meio ambiente. Ela é feita a partir do petróleo, que é um recurso natural não renovável e essencial na fabricação de outros produtos.

Cerca de 1,5 milhão de sacolas são consumidas por hora pelos brasileiros. O plástico das sacolas leva cerca de 300 anos para se decompor. Elas impermeabilizam solos, poluem mares e rios e entopem bueiros, dificultando o escoamento da água das chuvas.

Na natureza, os resíduos plásticos causam a morte de muitos animais. A cada ano, 1 milhão de aves marinhas, 100 mil mamíferos marinhos e inúmeras espécies de peixes ou tartarugas morrem ao ter contato ou ingerirem o material.

Dá para substituir as sacolinhas por produtos mais amigos da natureza, como bolsas de pano e caixas de papelão. Uma alternativa é o uso do bioplástico, feito com recursos renováveis como milho, cana-de-açúcar e beterraba, agredindo menos o ambiente.

NÃO

A produção de plástico corresponde a 4% da extração mundial de petróleo. E a sacola feita de polietileno virgem são práticas, inodoras e reutilizáveis, podendo ser utilizada no descarte de lixo de forma higiênica.

O plástico em contato com a terra ou a água é inerte e não contamina solos. Por ser reciclável, pode ser transformado em novos produtos. O problema está nas pessoas, que não utilizam nem descartam as sacolas como se deve. O vilão do meio ambiente é o desperdício. Por isso, readequações no mercado e programas de conscientização já trazem bons resultados: em dez meses houve uma diminuição de cerca de 600 milhões de unidades no consumo das sacolinhas.

Pesquisa indica que 71% dos brasileiros elegem as sacolas plásticas como a forma ideal para levar as compras. Além disso, um estudo concluiu que, se as embalagens plásticas sumissem, o peso do lixo doméstico aumentaria em 404%, o uso de energia seria 201% maior e o custo das embalagens cresceria 212%.

Texto extraído e adaptado por Angela Knaesel do Website do Movimento Planeta Sustentável,
As sacolinhas plásticas devem ser banidas do comércio?
Fernanda Salla, Revista Mundo Estranho, Julho, 2010.

Se necessário volte a ler o texto e formule pelo menos 2 perguntas que este lhe desperta.

2- Analise atentamente as imagens que seguem. **Retiradas e adaptadas – Google Image Search**



Se necessário, observe as figuras por mais algum tempo e formule pelo menos 2 perguntas que estas lhe despertam.

3- Em sua opinião, quantas perguntas sobre os conteúdos das aulas de Ciências costumas formular à sua professora? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião]

- ☐ Não sei quantas perguntas faço nas aulas.
- ☐ Nunca faço perguntas nas aulas.
- ☐ Raramente faço perguntas à minha professora.
- ☐ Faço uma pergunta por aula à minha professora.
- ☐ Formulo duas ou três perguntas por aula à minha professora.
- ☐ Faço mais de três perguntas por aula à minha professora.

4- Sobre a formulação de perguntas e a possibilidade de as poderes fazer à sua professora e aos seus colegas de turma [PARA CADA AFIRMAÇÃO, coloque um X na coluna que corresponde à sua escolha, atendendo à escala indicada]:

Concordo	Sem Opinião	Discordo	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sinto-me à vontade para fazer perguntas à minha professora
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenho receio de mostrar a minha falta de estudo à minha professora
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenho receio que os meus colegas riam de mim
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sei formular perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sinto grande dificuldade em escrever perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sei a matéria, por isso não preciso fazer perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nunca falto e estou atento, por isso não preciso fazer perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sinto-me mais à vontade em fazer perguntas aos colegas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prefiro fazer perguntas por escrito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prefiro fazer perguntas oralmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prefiro fazer perguntas quando estou sozinho com a professora
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sou tímido e não gosto de fazer perguntas
			Outras Razões: _____

5- É importante formular perguntas por quê? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião ou, então, acrescente outra(s)]:

- ☐ Desenvolve o raciocínio.
- ☐ Ajuda a encontrar respostas.
- ☐ Facilita a compreensão e o acompanhar dos assuntos abordados na aula.
- ☐ É apenas uma forma de estar atento nas aulas.
- ☐ Mostra o meu interesse pela matéria.
- ☐ Permite tirar as dúvidas que tenho.
- ☐ Outras razões: _____

6- Sobre as perguntas que a professor(a) lhe faz, costumas ter dificuldades em entendê-las? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião]

- ☐ Nunca
 - ☐ Algumas vezes
 - ☐ Com frequência
 - ☐ Sempre
- (Se você respondeu **nunca**, passe para a questão 7)

6.1 – Se você teve dificuldade em compreender as perguntas dos professores foi por que? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião ou, então, acrescenta outra(s)]

- ☐ Não entendo o vocabulário que a professora utiliza.
- ☐ Não entendo o sentido da pergunta.
- ☐ Não sei responder.
- ☐ A professora pergunta a outro aluno antes de eu ter tido tempo para pensar na resposta.
- ☐ Outras razões. _____

7. Como você acha que poderia contribuir para fazer mais perguntas nas aulas?

Muito obrigada pela sua colaboração e disponibilidade!

Angela Eliane Mello Knaesel

Anexo II – Questionário designado aos Professores

Questionário a Professores de Ciências – Ensino Fundamental

Caro colega(a):

Este questionário integra-se numa investigação em curso na Universidade de Aveiro - Portugal. Tem como principal finalidade recolher informações sobre o perfil de questionamento dos professores, no âmbito da disciplina de Ciências, nomeadamente no Ensino Fundamental.

Agradeço, desde já, a sua colaboração e disponibilidade para esta investigação, esperando poder contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem da disciplina.

PARTE I: Dados pessoais e profissionais

1. Nome: _____

2. Habilitações Acadêmicas Completas

- ☐ Bacharelado em _____
- ☐ Licenciatura em _____
- ☐ Curso de Especialização em _____
- ☐ Mestrado em _____
- ☐ Doutorado em _____
- ☐ Outra habilitação não equiparada às anteriores. Qual? _____

3. Anos de serviço em função docente até 31 de Outubro de 2010: _____ anos

4. Já frequentou, no âmbito da sua formação académica/profissional ou na formação contínua, ações onde tenha sido abordado a competência de questionamento dos professores e/ou alunos? [coloque um x no espaço correspondente]

☐ Sim ☐ Não

5. Se respondeu afirmativamente à pergunta anterior, por favor refira o nome ou o tema das ações frequentadas, a data de frequência (ano) e a extensão (nº de horas).

Tema	Data (ano)	Nº de Horas

PARTE II – Formulação de perguntas a partir de situações-problema

1- Lê atentamente o texto seguinte.

As “inofensivas” sacolinhas plásticas

Muitos acreditam que a praticidade das sacolinhas de mercado não justifica o estrago causado ao meio ambiente. Por outro lado, por serem recicláveis e duráveis, elas podem ser reutilizadas.

Você, acha que as sacolas de mercado deve ser banida do comércio?

SIM

A produção do material das sacolas plásticas é agressiva ao meio ambiente. Ela é feita a partir do petróleo, que é um recurso natural não renovável e essencial na fabricação de outros produtos.

Cerca de 1,5 milhão de sacolas são consumidas por hora pelos brasileiros. O plástico das sacolas leva cerca de 300 anos para se decompor. Elas impermeabilizam solos, poluem mares e rios e entopem bueiros, dificultando o escoamento da água das chuvas.

Na natureza, os resíduos plásticos causam a morte de muitos animais. A cada ano, 1 milhão de aves marinhas, 100 mil mamíferos marinhos e inúmeras espécies de peixes ou tartarugas morrem ao ter contato ou ingerirem o material.

Dá para substituir as sacolinhas por produtos mais amigos da natureza, como bolsas de pano e caixas de papelão. Uma alternativa é o uso do bioplástico, feito com recursos renováveis como milho, cana-de-açúcar e beterraba, agredindo menos o ambiente.

NÃO

A produção de plástico corresponde a 4% da extração mundial de petróleo. E a sacola feita de polietileno virgem são práticas, inodoras e reutilizáveis, podendo ser utilizada no descarte de lixo de forma higiênica.

O plástico em contato com a terra ou a água é inerte e não contamina solos. Por ser reciclável, pode ser transformado em novos produtos. O problema está nas pessoas, que não utilizam nem descartam as sacolas como se deve.

O vilão do meio ambiente é o desperdício. Por isso, readequações no mercado e programas de conscientização já trazem bons resultados: em dez meses houve uma diminuição de cerca de 600 milhões de unidades no consumo das sacolinhas.

Pesquisa indica que 71% dos brasileiros elegem as sacolas plásticas como a forma ideal para levar as compras. Além disso, um estudo concluiu que, se as embalagens plásticas sumissem, o peso do lixo doméstico aumentaria em 404%, o uso de energia seria 201% maior e o custo das embalagens cresceria 212%.

Texto extraído e adaptado por Angela Knaesel do Website do Movimento Planeta Sustentável,

As sacolinhas plásticas devem ser banidas do comércio?

Fernanda Salla, Revista Mundo Estranho, Julho, 2010.

Se necessário releia o texto e formule pelo menos 2 perguntas que este lhe desperta.

2- Analise atentamente as imagens que seguem.



Retiradas e adaptadas – Google Image Search

Se necessário, observe as figuras por mais algum tempo e formule pelo menos 2 perguntas que estas lhe despertam.

3- Em sua opinião, quantas perguntas sobre os conteúdos das aulas de Ciências costumas formular aos seus alunos em sala de aula? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião]

- ☐ Não tenho idéia de quantas perguntas faço aos meus alunos em sala de aula.
- ☐ Nunca faço perguntas aos meus alunos em sala de aula.
- ☐ Só muito esporadicamente faço perguntas aos meus alunos em sala de aula.
- ☐ Formulo, em média, uma pergunta por semestre aos meus alunos em sala de aula.
- ☐ Faço pelo menos uma pergunta por mês aos meus alunos em sala de aula.
- ☐ Faço uma pergunta aos meus alunos por aula que leciono.
- ☐ Formulo duas a três perguntas aos meus alunos em cada aula que leciono.
- ☐ Faço mais de três perguntas por aula aos meus alunos.
- ☐ Formulo, em média, 2 perguntas por minuto aos meus alunos em sala de aula.
- ☐ Faço mais de 2 perguntas por minuto aos meus alunos em sala de aula.

4- Sobre as perguntas que formula aos seus alunos, considera que eles têm dificuldade em lhe responder? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião]

- ☐ Nunca.
- ☐ Algumas vezes.
- ☐ Com frequência.
- ☐ Sempre.

(Se respondeu **nunca**, passe para a questão 5)

4.1- A que se deve essa dificuldade? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião ou, então, acrescente outra(s)]

- ☐ Não entendem o vocabulário/ terminologia que utilizo.
- ☐ Não conseguem compreender a pergunta.
- ☐ Não sei.
- ☐ Demoram muito tempo a verbalizar uma resposta, porque não sabem a matéria.
- ☐ Outras razões. _____

5- Na sua opinião, com que frequência os seus alunos costumam formular perguntas, sobre os conteúdos da disciplina de Ciências, em sala de aula? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião]

- ☐ Não tenho idéia de quantas perguntas fazem os meus alunos em sala de aula.
- ☐ Os meus alunos nunca fazem perguntas em sala de aula.
- ☐ Só muito esporadicamente fazem perguntas em sala de aula.
- ☐ Formulam, em média, uma pergunta por semestre em sala de aula.
- ☐ Fazem pelo menos uma pergunta por mês em sala de aula.
- ☐ Fazem uma pergunta por aula que leciono.
- ☐ Formulam duas a três perguntas em cada aula que leciono.
- ☐ Fazem mais de três perguntas por aula que leciono

6- Sobre a formulação de perguntas e a possibilidade de as poderes fazer aos seus alunos [PARA CADA AFIRMAÇÃO, coloca um X na coluna que corresponde à sua escolha, atendendo à escala indicada]:

Concordo	Sem Opinião	Discordo	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sentem-se à vontade para lhe fazer perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Têm receio de revelar falta de estudo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Têm receio dos comentários depreciativos dos colegas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sabem formular perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sentem grandes dificuldades em escrever perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sabem a matéria, por isso não perguntam
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não fazem perguntas porque estão atentos as aulas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Preferem fazer perguntas aos colegas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fazem mais perguntas por escrito
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fazem mais perguntas oralmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solicitam minha presença individual para formular perguntas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Os mais tímidos não formulam perguntas
			Outras Razões: _____

7- É importante formular perguntas por quê? [marque com um X a ÚNICA AFIRMAÇÃO que mais se aproxima da sua opinião ou, então, acrescente outra(s)]:

- ☐ Desenvolve o raciocínio.
- ☐ Ajuda a encontrar respostas.
- ☐ Facilita a compreensão e o acompanhar dos assuntos abordados na aula.
- ☐ É apenas uma forma de estar atento nas aulas.
- ☐ Permite detectar e esclarecer as dúvidas dos alunos
- ☐ Permite integrar os conteúdos a abordar.
- ☐ Permite detectar as concepções alternativas dos alunos.
- ☐ Facilita a gestão do discurso em sala de aula.
- ☐ Não acho importante formular perguntas.
- ☐ Outras razões: _____

8- Já desenvolveu alguma(s) estratégia(s) em sala de aula para estimular as perguntas dos alunos? Se sim, quais e porquê? Se não, porquê?

Muito obrigada pela sua colaboração e disponibilidade!
Angela Eliane Mello Knaesel

Anexo III – Documento de Validação por Avaliadores Externos



Validação da Análise de Dados

Angela Eliane Mello Knaesel

O presente documento tem por objetivo determinar o nível de pertinência e adequação de sistema de classificação de partes dos dados do projeto de mestrado com título “Padrões de Questionamento em Aulas de Ciências no Ensino Fundamental no Brasil”, sob a orientação do Doutor Francislê Neri de Souza.

O objetivo principal deste trabalho de Mestrado é determinar os padrões de questionamento em aulas de ciências no ensino fundamental no Brasil. Assim, classificamos as perguntas realizadas em salas de aula, tanto na forma oral quanto escrita nas seguintes categorias:

- 1) Função das Perguntas: Científico-didática ou Não-científica
- 2) Natureza das Perguntas Científicas: Acadêmicas ou CTS (ciência, tecnologia, sociedade)
- 3) Nível Cognitivo: Perguntas Abertas ou Fechadas
- 4) Taxonomia SOLO: Pré-Estrutural, Uni-Estrutural, Multi-Estrutural, Relacional ou Extensões Abstratas

Para tanto, pedimos o seu auxílio classificando atentamente as perguntas dos alunos e professores, de acordo com as definições de cada uma das classificações abaixo apresentadas.

Função das Perguntas

(Almeida, 2010)

Científico-didática: Estas perguntas são aquelas diretamente relacionadas aos assuntos científico-didáticos abordados em classe ou de consulta científica.

Ex: Quanto tempo leva a sacola plástica pra se decompor?

O que é extração e escoamento?

Não-científica: São aquelas perguntas que não incluem questões de ordem científicas ou didáticas, mas sim perguntas de retórica e rotina da sala de aula.

Ex: Onde foi que paramos na aula anterior?

Natureza das Perguntas Científicas

(Ferreira & Neri de Souza, 2010)

Acadêmicas: Referem-se as perguntas sem a integração ou relação entre demais conhecimentos, isto é, objetivam um apelo à memória de informações de conteúdos ou à consubstanciação do seu discurso transmissivo, não implicando necessariamente uma resposta. Uma pergunta acadêmica também pode ser aquela cuja resposta pode ter pertinência com o conteúdo em questão mas de pouco uso prático ou relevância, dificilmente levando a discussões extras sobre o tema.

Ex.: Carlos, que sabor você sentiu ?

A planta tem várias partes, não tem ?

CTS: Refere-se a perguntas onde o questionamento procura promover a integração de algumas ou todas as temáticas CTS (ciência, tecnologia e sociedade).

Ex: De que forma a educação, pode despertar a consciência para a mudança de hábitos do ser humano?

É possível produzir sacolinhas plásticas com outros materiais que não agredam o meio ambiente?

Seria conveniente a produção de sacos de papel e caixas de papelão já que sabemos que este produto vem do corte de várias árvores?

Nível Cognitivo

(Almeida & Neri de Souza, 2009)

Perguntas Abertas: Referem-se as perguntas que provocam o pensamento e permitem uma ampla gama de respostas, exigindo por vezes que os alunos mobilizem seus conhecimentos prévios e tentem criar novos conhecimentos ou abordagens.

Ex: Por que as sacolas plásticas vão sumir do mercado?

Perguntas Fechadas: Referem-se as perguntas com uma estreita faixa de respostas, geralmente para afirmar ou não o conhecimento e/ou recordar informações já existentes.

Ex: As sacolas plásticas poluem o meio ambiente?

Taxonomia SOLO

(Neri de Souza & Moreira, 2011)

Pré-estrutural: Este tipo de pergunta consiste simplesmente na tentativa de obtenção de pedaços de informação desligados, que não têm nenhuma organização ou não fazem qualquer sentido. É uma pergunta confusa ou a solicitação de uma informação trivial.

Ex: Qual é o e-mail do professor na próxima semana?

Qual é o número atômico do Carbono?

Uni-Estrutural: As perguntas estabelecem conexões simples e óbvias com os conteúdos. Apenas um aspecto da tarefa é mencionado e não há nenhum relacionamento entre fatos ou ideias. Adição de um único aspecto.

Ex: Posso enviar comentários para o e-mail do colega?

Se o infinito do verbo *to be* é *to be*, o infinito do verbo *to go* é *to go*?

3. Multi-Estrutural – A pergunta faz algumas conexões, mas faltam as meta-conexões entre os conteúdos mencionados, bem como o significado do todo. Conteúdos e tarefas são tratados quantitativamente e por adição.

Ex: Quais são os comentários que poderei enviar para os e-mails do João e da Maria depois da apresentação do grupo?

Então, por que é que aparecem formas do infinito sem a partícula *to*?

Relacional: A pergunta procurar integrar conhecimentos na tentativa de apreciar o significado das partes com relação ao todo. Exemplo: Quais são as bases históricas, perspectivas teóricas, ideológicas e políticas do trabalho do grupo que desenvolveu no projeto sobre o 25 de Abril?

Extensões Abstratas: Através da sua pergunta o estudante faz conexões não somente dentro de uma única área, mas também para além dela. Tenta estabelecer generalizações e transferir os princípios e as ideias subjacentes a um caso específico (Neri de Souza & Moreira, 2009b).

Ex: Quais os possíveis impactos da visão política e ideológica do projeto sobre o 25 de Abril para a visão dos alunos sobre o Portugal atual?

Perguntas dos Alunos: Perguntas formuladas pelos alunos em sala de aula, no ambiente usual com as respectivas professoras e posteriormente transcritas e/ou retiradas dos inquéritos apresentados aos alunos, nos quais eram levados a escrever as perguntas que lhes despertassem através do texto lido como também de imagens apresentadas.

Perguntas dos Alunos	Nível Cognitivo: (A)berta (F)echada	Função das Perguntas (C)ientífico-Didática (N)ão Científica	Natureza das Perguntas Científicas: (A)cadêmicas (C)TSA	Taxonomia SOLO: (P)ré-Estrutural (U)ni-Estrutural (M)ulti-Estrutural (R)elacional (E)xt.Abstratas
As tartarugas podem comer as sacolas?	()	()	()	()
As sacolinhas plásticas poluem o meio ambiente?	()	()	()	()
Como o saco plástico é feito?	()	()	()	()
Quantas sacolinhas são utilizadas por dia ?	()	()	()	()
Como nós podemos ajudar os animais e o meio ambiente ?	()	()	()	()
Porque as tartarugas confundem as sacolas com algas ?	()	()	()	()
O que a gente pode fazer para ajudar ?	()	()	()	()
Onde o menino está ?	()	()	()	()
A tartaruga está com a sacola na boca ?	()	()	()	()
Se as sacolas forem banidas com o que embrulharemos o nosso lixo de casa ?	()	()	()	()

Perguntas dos Professores: Perguntas formuladas pelos professores do 1º ao 5º Ano em contexto de sala de aula, as quais foram gravadas e transcritas posteriormente para análise e também através de um inquérito aplicado onde os professores formularam questões após a leitura de um texto e também de imagens.

Perguntas dos Professores	Nível Cognitivo: (A)berta (F)echada	Função das Perguntas (C)ientífico-Didática (N)ão Científica	Natureza das Perguntas Científicas: (A)cadêmicas (C)TSA	Taxonomia SOLO: (P)ré-Estrutural (U)ni-Estrutural (M)ulti-Estrutural (R)elacional (E)xt.Abstratas
De que você sente cheiro, Carlos ?	()	()	()	()
Porque vocês ganharam estes livros ?	()	()	()	()
Todo mundo está na roda ?	()	()	()	()
Que estás ouvindo Vitor ?	()	()	()	()
Que material nós usamos para fazer a Girafa ?	()	()	()	()
O que está faltando ainda para as pessoas se conscientizarem da importância da reciclagem ?	()	()	()	()
Será que as possibilidades para a mudança de comportamento das pessoas está atingindo a todas as classes sociais e faixas etárias ou estamos apenas nos primeiros passos?	()	()	()	()
Então deveríamos fazer uma reeducação em relação ao desperdício e a forma correta de encaminhar o lixo reciclável ?	()	()	()	()
Porque são feitas poucas campanhas para o uso do lixo orgânico ?	()	()	()	()
No começo da história, o que a Joaquina estava procurando ?	()	()	()	()

Referências

- Almeida, P., & Neri de Souza, F. (2009). Patterns of questioning in science classrooms – Teaching and Learning. Paper presented at the IASK (International Association for the Scientific Knowledge) International Conference, Porto, Portugal.
- Almeida, P., & Neri de Souza, F. (2010). Questioning Profiles in Secondary Science Classrooms. *International Journal Learning and Change*, 4(3), 237-251.
- Ferreira, A. P. B., & Neri de Souza, F. (2010, 19 a 21 de Julho). Padrão de Questionamento CTSA em Aulas de Ciências. Paper presented at the II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, Brasília, Brasil.
- Neri de Souza, F., & Moreira, A. (2011). Perfis de Questionamento em Contextos de Aprendizagem Online. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 1-12.